



ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN

DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT

INSTITUT IUNR

Ökologische Aufwertung im urbanen Raum

Bachelorarbeit

Andri Morell

Bachelorstudiengang 2017

Abgabedatum: 14.01.2021

Studienrichtung Umweltingenieurwesen

Fachkorrektorin 1:

Dr. Chiara Catalano

ZHAW Grüental

8820 Wädenswil

Fachkorrektorin 2:

Nathalie Baumann

ZHAW Grüental

8820 Wädenswil

Impressum

Autor	Andri Morell Bachelorstudiengang 2017, Umweltingenieurwesen
Schlagwörter	Animal Aided Design, Living Architecture, Ecological Design, Ökologische Vernetzung, Sustainable Construction
Institut:	ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Departement Life Science und Facility Management Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen IUNR Campus Grüental, CH-8820 Wädenswil
Zitiervorschlag	Morell, A.; (2021). Ökologische Aufwertung im urbanen Raum
Titelbild	Gebäude GA auf dem ZHAW-Campus in Wädenswil (Andri Morell, 17.05.2020)

*«Man is that uniquely conscious creature
who can perceive and express. He must
become the steward of the biosphere. To do
this he must design with nature.»*

(McHarg, 1992)

Preface

Von Zürich fährt der Zug auf der westlichen Seeseite entlang in Richtung Chur. Der Zug hält in Wädenswil an, Leute steigen aus, begeben sich zu den Bussen und fahren weiter, machen sich auf den Weg zum Campus Grüental der ZHAW. Die Fahrt dauert etwa 10 Minuten. Auf dem Campus angekommen, fallen die vielen Gärten und verschiedenen Bepflanzungen auf. Wir befinden uns auf etwa 510 m.ü.M., ungefähr 100 Meter oberhalb des Zürichsees. Der Campus ist umgeben von Wald, Siedlungen und Strassen. Trotz des vielen Grüns auf dem Campusareal sind viele Flächen vorhanden, die keinen ökologischen Wert aufweisen.

Der sich stetig ausdehnende urbane Raum verdrängt die Natur immer stärker. Doch sind die Herausforderungen, welche mit dem Klimawandel auf uns zukommen, nur mit einer intakten Natur zu lösen. Die Probleme sind bereits heute bekannt und teils spürbar. Trotzdem müssen Stadtbäume oder andere Grünflächen neuen Gebäuden oder Strassen weichen. Damit die Bevölkerung weiterhin in der Stadt leben kann, müssen in naher Zukunft ökologische Ausgleichsflächen geschaffen werden. Aufgrund der dichten und intensiven Nutzung urbaner Räume eignen sich Fassaden- oder Dachbegrünungen hierfür besonders. Damit soll aber nicht nur der Lebensstil des Menschen in der Stadt erhalten werden, auch Tieren soll mit ökologischem und Animal Aided Design geholfen werden.

Abstract

The infrastructure areas on which buildings or roads stand grow daily. The built-up areas are not areas for fauna and flora to flourish. Instead, sealed surfaces and smooth building shells dominate in urban areas. In these areas, there is neither food nor shelter for animals. With animal aided design, living architecture and ecological networking, urban places not only become a habitat for people, but also provide biotopes for the animal and plant world.

Animal aided design, living architecture and ecological connectivity are described in more detail in this paper and applied concretely to a project perimeter. For this purpose, the areas of the perimeter had to be determined and then divided into obstacles/deficits or green spaces. The deficient areas were then examined in more detail and replaced with ecologically more valuable alternatives. The measures are optimized for a selection of animals that occur in the canton of Zurich and show particular promotion potential.

Such enhancement projects can be applied to infrastructure that has already been built or to new buildings. In the future, when climate change, the urban heat island effect and extreme weather events will become more and more of an issue, these aspects will also have to be included in the planning.

Zusammenfassung

Die Infrastrukturflächen, auf denen Gebäude oder Strassen stehen, wachsen täglich. Die überbauten Flächen sind für Fauna und Flora keine Gebiete, wo sie sich entfalten könnten. Vielmehr dominieren im urbanen Raum versiegelte Flächen und glatte Gebäudehüllen. Auf diesen Arealen gibt es für Tiere weder Nahrung noch Unterschlupf. Mit Animal Aided Design, lebendiger Architektur und ökologischer Vernetzung werden urbane Orte nicht nur zum Lebensraum von Menschen, sondern sollen der Tier- und Pflanzenwelt ebenso Biotope bieten.

Animal Aided Design, lebendige Architektur und ökologische Vernetzung werden in dieser Arbeit genauer beschrieben und konkret auf einen Projektperimeter angewendet. Dafür wurden die Flächen des Perimeters ermittelt und anschliessend in Hindernisse/Defizite oder Grünräume eingeteilt. Die defizitären Flächen wurden daraufhin genauer untersucht und mit ökologisch wertvolleren Alternativen ersetzt. Die Massnahmen sind auf eine Auswahl von Tieren, die im Kanton Zürich vorkommen und besonderes Förderungspotential aufweisen, optimiert.

Ein grosser Vorteil dieser Aufwertungsmethodik besteht darin, dass solche Aufwertungsprojekte an bereits erstellter Infrastruktur oder auch an Neubauten angewendet werden können. In Zukunft, wenn Klimawandel, Urban Heat Island-Effekt und Extremwetterereignisse immer mehr unseren Alltag prägen, werden auch diese Aspekte in die Planung einbezogen werden müssen.

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	8
1.1. Aktuelle Situation	8
1.2. Situation Fauna und Flora im urbanen Raum	8
1.3. Ökologische Vernetzung	9
1.4. Ökologisches Design	10
1.5. Lebende Architektur	13
1.6. Animal Aided Design	15
1.7. Prolog	17
1.8. Zielsetzung und Fragestellung	18
2. METHODE	19
2.1. Arbeitsablauf und Vorgehen	19
2.1. Lage des Untersuchungsperimeters	20
2.2. Standort und Begrenzung des Untersuchungsperimeters	21
2.3. Bestehende Konzepte der ökologischen Vernetzung	22
2.4. Begehung	28
2.5. Bestimmung der Lebensräume	28
2.6. Auswahl von Zielarten / Leitarten	29
3. RESULTATE UND DISKUSSION	31
3.1. Analyse der bestehenden Flächen	31
3.1. Auswahl Zielarten / Leitarten	42
3.2. Massnahmen für die Zielarten / Leitarten	45

3.3. Erläuterung Resultate	55
4. SCHLUSSFOLGERUNG	58
4.1. Ökologische Massnahmen	58
4.2. Zusammenspiel	59
4.3. Fazit	59
4.4. Ausblick	60
5. LITERATURVERZEICHNIS	61
6. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	70
7. TABELLENVERZEICHNIS	71
ANHÄNGE	72

1. Einleitung

1.1. Aktuelle Situation

Im Jahr 2018 lebten bereits über 50% der Weltbevölkerung in städtischen Siedlungen. Eine Annahme der Vereinten Nationen zeigt auf, dass im Jahr 2030 bereits 60% der Menschheit in städtischen Gebieten beheimatet sein werden (*Population Division*, 2018). Der Zuwachs in den urbanen Gebieten ist gleichbedeutend mit der Ausdehnung der Siedlungsfläche. Dabei werden natürliche Lebensräume weiter zerstört und durch versiegelte Flächen wie Gebäude oder Strassen ersetzt. Beton- und Asphaltwüsten sind ein Ergebnis dieses rasanten Wachstums. Grössere Siedlungen wurden früher oft im Umfeld produktiver Flächen gebaut, damit die Vertriebswege möglichst kurzgehalten werden konnten. Bei den landwirtschaftlichen Nutzflächen, die im Umland von Siedlungen liegen, handelt es sich oft um hochproduktive Flächen mit den fruchtbarsten Böden (Chervet et al., 2017). Der Verlust an natürlichem Boden betrug in den letzten drei Jahrzehnten in der Schweiz 9.5 ha/Tag (Chervet et al., 2017). Das führt unter anderem zu lokalen Veränderungen im Klima (Sobrino et al., 2012). Eine dieser Klimaveränderungen wird *Urban Heat Island* (UHI) genannt (Abbildung 1). Dieses Phänomen bewirkt, dass urbane Gebiete höhere Temperaturen aufweisen als das direkt angrenzende Umland. Siedlungsgebiete kühlen in der Nacht weniger ab, da die Oberflächen der Strassen oder Gebäude durch den Tag viel Energie aufnehmen und diese in Form von Wärme in der Nacht wieder freigeben (Sobrino et al., 2012).

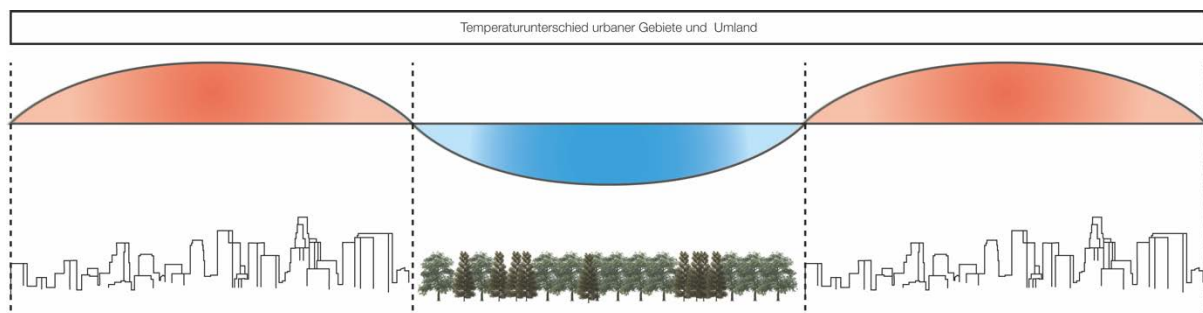


Abbildung 1 UHI-Effekt, Rot = warm, blau = kalt; Illustration von Andri Morell

1.2. Situation Fauna und Flora im urbanen Raum

Als Folge der wachsenden Städte steigt der Druck auf Fauna und Flora. Tiere werden verdrängt und müssen anderswo Schutz und Lebensraum finden. Bereits heute sind viele Tiere auf der Welt ausgestorben oder vom Aussterben bedroht (Almond et al., 2020). Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse hat sich auch die Schweiz in verschiedenen Abkommen dazu

verpflichtet, das Artensterben zu stoppen und sich dafür einzusetzen, dass die Biodiversität gefördert wird. Die 13. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention mahnte die Mitgliedsstaaten, darunter auch die Schweiz, rasch zu handeln: *«Sämtliche Politik- und Wirtschaftsbereiche sollen die Erhaltung und Förderung der Biodiversität respektive der Ökosystemleistungen zu ihrem zentralen Ziel machen»* (BAFU, 2017). Auf Grund dieses Appells und anderer internationalen und nationalen Abkommen hat die Schweiz Instrumente entwickelt, um dem Verlust der Biodiversität Einhalt zu gewähren. Zu diesen Instrumenten gehören Rote Listen für Flora und Fauna, Listen der national prioritären Arten, Aktionspläne und Strategien für die Förderung der Biodiversität. Gesetze wurden erlassen, in denen die Thematik weiter aufgegriffen wird (beispielsweise Natur- und Heimatschutzgesetz und Raumplanungsgesetz), diese bilden die Grundlage für weitere Verordnungen und Strategien.

Eine zentrale Ursache für den Verlust der Biodiversität stellt das rapide Wachstum von Siedlungsflächen und der damit verbundenen Infrastrukturen dar. Dabei werden Lebensräume zerschnitten, was lokal, regional oder im schlimmsten Fall global zum Aussterben bestimmter Arten führen kann. Um diesem Trend entgegenzuwirken, werden bei Autobahn- oder Bahnprojekten vermehrt Wildtierpassagen erstellt. Der Austausch zwischen Subpopulationen soll dadurch erhalten und eine möglichst natürliche Verbreitung der Fauna und Flora gefördert werden (Robin et al., 2017). Die Verbreitung der Tiere wird zudem mit ökologischer Infrastruktur, wie zum Beispiel Wildtierkorridoren, unterstützt.

1.3. Ökologische Vernetzung

Der Erhalt der Biodiversität gehört zu den wichtigsten Zielen unserer Zeit und zählt aufgrund dessen auch zu den 17 «Sustainable Development Goals» (UNITED NATIONS DEPARTMENT FOR ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, 2020). So ist auch die ökologische Infrastruktur für die Wohlfahrt genauso wichtig wie die technische Infrastruktur (BAFU, 2012b). Die Zerschneidung von Lebensräumen bildet ein grosses Problem für diverse Arten. Sie kann beispielsweise mit dem Bau von Wildtierbrücken oder Amphibiendurchlässen zu einem Teil verhindert werden (Abbildung 13) (Fahrig, 2003). Durch die Auswirkungen der grossflächigen Überbauungen wurden viele Lebensräume fragmentiert und voneinander getrennt. Ökosysteme wurden voneinander isoliert und sind somit gegenüber Störungen weniger oder gar nicht mehr gepuffert (LaGro, 2013). Noch sind heute bei den wenigsten der neu erstellten Bauten solche ökologischen Strukturen Teil des Projekts. Aus diesem Grund bestehen in diesem «Netzwerk des Lebens» nach wie vor grosse Lücken, die in den nächsten Jahren geschlossen werden sollen (BAFU, 2012b). Die Förderung der ökologischen Infrastruktur wird auch im «Aktionsplan Biodiversität Schweiz» explizit als wichtige Schutzmassnahme erwähnt (BAFU, 2017). Die Pflicht zur ökologischen Vernetzung ist jedoch nicht nur eine Aufgabe des

BAFU und anderen Umweltbehörden oder -organisationen, sondern soll sektorenübergreifend aufgefasst werden. So müssen neben dem Thema Natur und Landschaft auch die Fachrichtungen der Raumplanung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehr und weiteren raumwirksamen Disziplinen entsprechend sensibilisiert werden (BAFU, 2012b).

Abgesehen von den Amts- und Fachstellen kann aber jede Person und jede Familie, die über Hausumschwung oder andere Grünflächen verfügt, positiv auf die Biodiversität Einfluss nehmen: Durch das Anlegen bunter Gärten entstehen zahlreiche Nischen und vielfältige Räume, die von den Tieren als Trittsteinbiotope aber auch als Lebensräume genutzt werden können. Ökologisch wertvolle Gärten werden in der Regel extensiv bewirtschaftet, was nicht nur ökologische Vorteile bringt, sondern auch ökonomische, weil weniger gemäht werden muss oder keine Pestizide verwendet werden müssen (BAFU, 2018; Young et al., 2020). Oft haben Bürgerinnen und Bürger die Gestaltung von Plätzen und Freiräumen selber in der Hand, denn sie können mitentscheiden wie Schulanlagen, Grünräume oder der Gemeindewald ausgebildet und genutzt werden sollen (BAFU, 2018).

1.4. *Ökologisches Design*

Die Metropolen auf unserer Erde wachsen immer weiter, mehr Gebäude werden gebaut, mehr Strassen asphaltiert. Diese Grossstädte, welche auch als Hotspots bezeichnet werden können, beherbergen einen grossen Teil der Weltbevölkerung. Städte waren Orte, an denen es strategisch sinnvoll war, Güter zu produzieren und diese in die nähere oder fernere Umgebung weiterzugeben. Die Zentren der Städte besitzen heute praktisch keine Grünflächen mehr. Die meisten Areale sind mit Gebäuden bebaut oder dienen als Verkehrswege zwischen den Orten (McHarg, 1992). Für natürliche Räume ist in den Städten wenig Platz, weil diese Flächen als nicht produktiv erachtet werden. Ein weiterer Grund für das Fehlen von Grünflächen in urbanen Gebieten ist, dass die Natur vom Menschen nicht kontrolliert werden kann. Doch werden wir mit der weiteren Verbauung von noch mehr naturnahen Flächen an unsere Grenzen gelangen, denn es gibt Dinge, die durch den Menschen nicht beherrscht werden können. Beispiele hierfür sind die Wasserkreisläufe, die Jahreszeiten, die Fotosynthese oder die genetische Vielfalt. Durch die Ausweitung der Siedlungsflächen werden mehrere der aufgezählten Punkte immer mehr gestört; wird einer dieser Aspekte zu stark beeinträchtigt, bedeutet dies, dass auch die Menschen nicht mehr lange überleben können (McHarg, 1992).

Durch den Anstieg der Bevölkerung wird immer mehr Wohnungsflächen benötigt und dadurch entstehen fortlaufend neue Gebäude. Die Stadtfläche weitet sich so immer weiter in das umliegende Grünland aus. Das Konzept und Ziel des ökologischen Design ist, dass die notwendigen neuen Bauten und Anlagen mit in die Natur einbezogen werden. Die Natur soll

dabei als Partner behandelt und nicht als Hindernis, welches es zu überwinden gilt, aufgefasst werden (Bergen et al., 2001). In verschiedenen Studien wurde bewiesen, dass Städte Menschen krank machen, seien diese Krankheiten mentaler, sozialer oder physischer Natur (McHarg, 1992; Wu et al., 2020). Grünflächen können auf verschiedene Weisen dazu beitragen, die Bevölkerung gesund zu halten. Zum einen können Pflanzen Schadstoffe fixieren und so die Luft reinigen, sie können Hitze reduzieren, Wasser kann an diesen Stellen versickern, zum andern fühlen sich viele Leute in einer natürlichen Umgebung wohler und können mehr zur Ruhe kommen (LaGro, 2013; Loh, 2008; McHarg, 1992; Ragheb et al., 2016).



Abbildung 2 Illustration von ökologischem Design von Ian L. McHarg (Visualizing Infrastructure New (Jersey) Urbanisms, 2010)

Trotz des vorhandenen Wissens über die vielen Vorteile von natürlichen Flächen im urbanen Raum ist die grösste Hürde, an welcher die Erhaltung oder Erstellung solcher Flächen scheitert, die Bemessung des ökonomischen Wertes. Bis heute ist es nicht vollständig gelungen, die Dienstleistungen, welche die Natur uns erbringt in einen monetären Wert zu übersetzen (McHarg, 1992). Mit der fortschreitenden Klimaerwärmung ist vielen Menschen nun bewusster geworden, dass die Gefahren als Folge der heutigen Bauweise zunehmen

werden. So wurden beispielsweise in China schon zahlreiche Städte zu sogenannten Schwammstädten umgebaut. Mit dem System Schwammstadt wird das anfallende Regenwasser nicht direkt in die Vorfluter entwässert, sondern über etliche Grünflächen aufgenommen, gesäubert und gespeichert (Pickett et al., 2013; Wu et al., 2020). Diese Einbindung von Grünflächen in die Stadtplanung ist ein Teil des ökologischen Designs. Dazu gehört aber auch der Umgang mit Gebäuden und anderen Infrastrukturen. Die Eingliederung von Bauten und Anlagen in die Natur ist ein weiterer Punkt des ökologischen Designs. Werden Dächer und Fassaden begrünt, kann gleichzeitig die Fläche vergrössert werden, in der Pflanzen Wasser auffangen, speichern, filtern oder Luft reinigen und Gase zu Nährstoffen verarbeiten können (Ragheb et al., 2016). Gebäudebegrünungen erbringen jedoch nicht ausschliesslich Ökosystemdienstleistungen, sondern führen gleichzeitig auch zu energetischen Vorteilen. Sind die Aussenwände begrünt, erhöht dies die Wärmedämmung der Fassaden, was zu tieferen Heiz- und Kühlkosten führt (Ragheb et al., 2016). Ökologisches Design im Siedlungsraum führt aus ökologischer Sicht dazu, dass natürliche Ressourcen erhalten bleiben, reduziert die Umweltverschmutzung und verhindert die Umweltzerstörung. Aus wirtschaftlicher Sicht hat ökologisches Design den Effekt, dass der Betrieb des Gebäudes bezogen auf Wasser und Energie weniger kostet (Ragheb et al., 2016).

Bei Projekten, bei denen ökologisches Design angewendet wird, ist darauf zu achten, wo deren Perimeter liegt. Nicht alle Arten kommen überall auf der Welt vor und sind somit nur regional oder lokal vorhanden. Dafür soll der Raum im Detail untersucht werden und aufgrund der Ergebnisse sollen standortspezifische Arten eingesetzt werden, welche am gegebenen Ort überleben und so auch die lokal vertretenen Tierarten versorgen können (Bergen et al., 2001). Um standortgerechte Arten zu fördern und in die Planung einzubeziehen, ist es notwendig, drei grundsätzliche Fragen zu beantworten: Was ist hier? Was erlaubt uns die Natur hier? Was wird uns die Natur helfen? (Berry, 1987)

Die Ausbreitung von Siedlungsflächen ist mit dem weiter zu erwartenden Bevölkerungswachstum nicht zu verhindern. Die Schweiz hat sich mit der Überarbeitung des Raumplanungsgesetzes zum Ziel gemacht, die Zersiedelung zu stoppen, haushälterisch mit dem Boden umzugehen und die Siedlungsflächen zu verdichten (Raumplanungsgesetz, 2019). Um ökologisch zu bauen ist es wiederum wichtig, dass offenes Gelände bewahrt wird und es eine gute Mischung aus Landnutzung, kompakter Bauweise und Ortssinn gibt. Um das zu erreichen ist es unumgänglich, dass Gemeinden, Planende und Interessengruppen zusammenarbeiten und gemeinsam nachhaltige Lösungen finden (LaGro, 2013).

1.5. *Lebende Architektur*

Lebende Architektur hat sich zum Ziel gemacht, Bauteile oder ganze Gebäude der lebenden Natur zu erhalten. Viele der heute erstellten Häuser bieten Raum für Menschen, doch die eigentliche Funktion des ursprünglichen Areals geht für diverse Lebewesen verloren. Gebäudehüllen und Dächer können jedoch mit relativ einfachen Mitteln wiederbelebt werden. So bietet beispielsweise eine begrünte Fassade Futter- und Nistplatz für Vögel, Fassadenübergänge zu Dächern können als Wochenplätze für Fledermäuse genutzt werden, Dächer können zu Blumenparadiesen umgewandelt werden und so den nötigen Nektar für Wildbienen hergeben. Fassaden- und Dachbegrünungen werden in den meisten Fällen aufgrund der Mehrkosten in der Erstellung und deren Unterhalt wieder verworfen. Auf lange Sicht jedoch könnten Kühl- und Heizkosten eingespart werden. Gebäudebegrünungen reduzieren den Lärm und verbessern die Luftqualität im Gebäudeinneren, sie können Schadstoffe fixieren, was sich auch positiv auf die Luftqualität in der Umgebung auswirkt (Di Giulio, 2016; Hopkins & Goodwin, 2011).

Gebäude, mit begrünten Dächern bieten für eine Vielzahl von Tieren einen Lebensraum, doch können sie meist nur von fliegenden Arten besiedelt werden. Werden Fassaden und Dach als gemeinsames System betrachtet, so kann der Austausch von Tieren auch über die Fassade ermöglicht werden (Hopkins & Goodwin, 2011). Die gewählten Baumaterialien spielen dabei eine wichtige Rolle. Für Insekten beispielsweise wird mit einer Glasfassade das Erklimmen eines Gebäudes verunmöglicht. Das Architekturbüro *Chartier Dalix* entwickelte bei seinem Projekt «*École de la Biodiversité*» eine komplizierte Fassadenkonstruktion. Dabei wurden Betonblöcke in verschiedensten Formen in die Fassade eingearbeitet (Abbildung 3 und Abbildung 4). Die Unter- und Oberseiten der Blöcke wurden nicht flach gestaltet, sondern bestehen aus unterschiedlich tiefen Einbuchtungen, in denen diverse Pflanzen gedeihen können. Für Insekten wurden Löcher mit variablen Tiefen und Durchmessern eingefügt (ChartierDalix, 2019).



Abbildung 3 Ansicht an Fassadenkonstruktion und Dachbegrünung der École de la Biodiversité; (ChartierDalix, 2019)



Abbildung 4 Detail Fassade École de la Biodiversité mit Insektenhotel; (ChartierDalix, 2019)

Die Natur soll mit Hilfe solcher Bauwerke wieder in die Stadt eingegliedert werden. Menschen in der Stadt sind häufig gestresst und suchen die Natur oft in Form von Stadtparks oder anderen stadtnahen Grünräumen auf (Kennedy & Adolphs, 2011). Projekte, welche Grünflächen im urbanen Raum fördern, bringen Ruhe und den Bezug der Natur wieder zurück in die Stadt.

Die Siedlung *École de la Biodiversité* ist umgeben von Grünkorridoren. Von Beginn an wurde das Projekt als Teil des Biodiversitätsnetzes integriert und ausgearbeitet. Trotz der überschaubaren Grösse des Schulhauses stellt es einen wichtigen Trittstein der ökologischen Vernetzung dar. Mit dem Bau dieses Gebäudes wurde ein Ökosystem wiederhergestellt und ist bereit, wiederbesiedelt zu werden. Die Pflanzen sollen mit der Zeit autonom wachsen und der Unterhalt kann minimiert werden. Das ganze Gebäude kann so als lebendiges System verstanden werden (ChartierDalix, 2019).

1.6. *Animal Aided Design*

Die Gestaltung neuer Überbauungen ist die Disziplin von Fachteams, die sich aus Architektinnen / Architekten, Raumplanenden, Bauunternehmungen, Bauherren und Landschaftsarchitektinnen / Landschaftsarchitekten zusammensetzen. Die Gesamtplanung, welche hauptsächlich aus dem Design der Gebäude besteht, liegt in vielen Projekten bei den Architektinnen / Architekten. In der Phase des Wettbewerbes, in welcher viele Projekte ihren Ursprung haben, werden für die Gestaltung von Grünflächen Landschaftsarchitektinnen / Landschaftsarchitekten beigezogen. Dabei soll bereits in der ersten Phase ein Entwurf erarbeitet werden, der die Jury für das Projekt überzeugen soll. In diesen Phasen werden Grün- und Zwischenräume meist als unnütze Restflächen betrachtet (Weisser & Hauck, 2017). Werden Grünflächen in Projekte miteinbezogen, sehen Bauherren zu häufig nur einen erhöhten Unterhalt und damit Mehrkosten. Dies konnte jedoch mehrfach widerlegt werden, denn eine extensive Bewirtschaftung von Grünflächen wirkt sich im Endeffekt günstiger aus als das ständige Mähen und Bespritzen mit Pestiziden (Di Giulio, 2016). In den Ausbildungen der Planenden werden heute viel häufiger Themen wie Ökologie und Nachhaltigkeit behandelt und in die Planungsprozesse einbezogen, was bestimmt ein Lichtblick für die Biodiversität im Siedlungsraum darstellt.

In vielen Projekten werden die Listen von bedrohten Tierarten zu spät oder gar nicht in die Planung einbezogen. In solchen Fällen sind die Projekte meist schon so weit entwickelt, dass sie kurz vor der Ausführung stehen. Wird erst in dieser Phase festgestellt, dass auf dem Projektperimeter zu schützende Arten vorkommen, ist es leider eine Realität, dass diese Tatsache von der Planerinnen- / Planergemeinschaft oft und gerne vertuscht wird. Nachträglich nach Lösungen zu suchen, welche für Mensch, Tier und Biodiversität

übereinstimmen, ist immer mit grossem Aufwand verbunden (Weisser & Hauck, 2017). Die Bedingungen in Wettbewerben sind extrem hart umkämpft und die geplanten Massnahmen werden nicht zu der gewünschten grünen Infrastruktur führen, sondern nur einen Beitrag leisten, so dass die vorhandenen Grünräume nicht noch mehr schrumpfen (Weisser & Hauck, 2017). Wichtig ist es, dass die Biodiversität mit rechtlichen Mitteln geschützt wird. Nur so können Planende dazu bewegt werden, schon von Beginn der Prozesse die Thematik Biodiversität miteinzubeziehen (Weisser & Hauck, 2017).

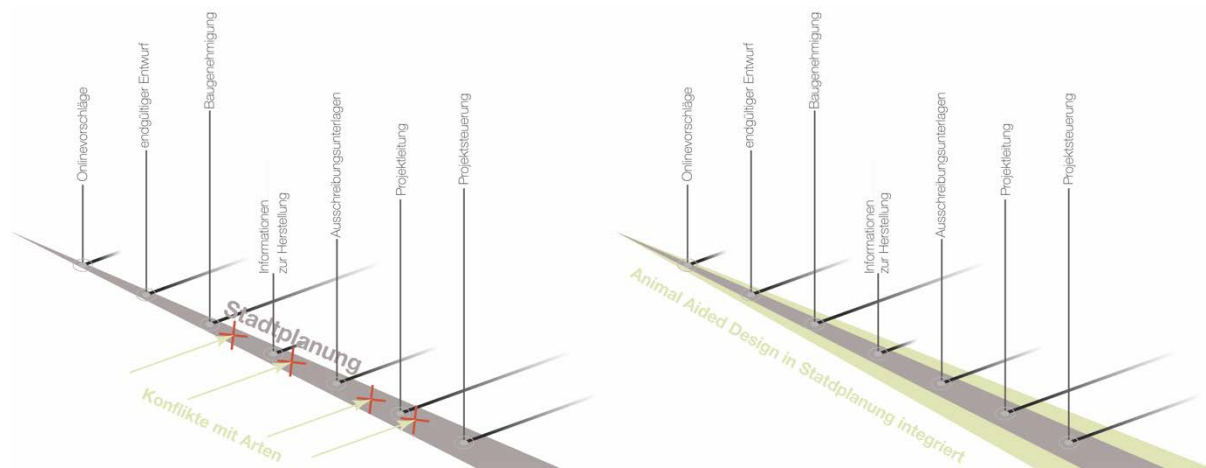


Abbildung 5 Planungsprozess ohne und mit Einbezug von Animal Aided Design, nach Weisser & Hauck, 2017; Illustration von Andri Morell

Landschaftsarchitektur umfasst keinen Naturschutz und der Naturschutz betrachtet die Landschaftsarchitektur nicht als Mittel zur Erreichung der Biodiversitätsziele, da die zwei Fachdisziplinen unterschiedliche Richtungen verfolgen (Weisser & Hauck, 2017). Die Landschaftsarchitektur wäre bestens geeignet, die Thematik in die Planung miteinzubeziehen und ästhetisches Design nicht zu vernachlässigen. In der heutigen Zeit soll vermieden werden, dass das Verhältnis zwischen Design und Natur als Wettkampf angesehen wird. Vielmehr sollten die Anstrengungen zunehmend in Richtung gemeinsamer Zielsetzung und damit einer einheitlichen Disziplin gelenkt werden (Weisser & Hauck, 2017).

Beim Animal Aided Design geht es darum, bereits in frühen Planungsphasen, Zielarten miteinzubeziehen (Abbildung 5). Diese Auseinandersetzung hat zwingend vor dem eigentlichen Planungsprozess zu geschehen. Nur so bietet sich die Möglichkeit, dass die Anforderungen bestimmter Tierarten bei der landschaftsarchitektonischen Gestaltung berücksichtigt werden. Durch den frühen Einbezug von Zielarten werden deren Bedürfnisse mit der Nutzung gleichgestellt (Weisser & Hauck, 2017). Das Ziel von Animal Aided Design ist es, die definierten Zielarten so zu fördern, dass die Möglichkeit besteht, überlebensfähige Tierpopulationen neu anzusiedeln oder bestehende zu fördern (Hauck & Weisser, 2015). Das bedeutet, dass nicht nur ein Teil des Lebens abgedeckt werden sollte, wie beispielsweise

Nistplätze für Vögel, sondern der ganze Lebenszyklus einer Art berücksichtigt werden soll. Diese Bedingungen werden als «kritische Bedürfnisse» bezeichnet und beinhalten Nahrungsquellen, Nistplätze und Schutz vor Prädatoren (Hauck & Weisser, 2015; Weisser & Hauck, 2017). In vielen ausgeführten Projekten wurde bereits versucht, Tierarten zu fördern. Ein gängiges Beispiel hierfür ist das Aufstellen von Bienenhotels, welche jedoch nur einen Aspekt für das Überleben der Art abdeckt (Hauck & Weisser, 2015). Die optimale Förderung der Zielarten wird erzielt, wenn die Bedürfnisse bekannt sind und der Grünraum an alle Lebensphasen der zu fördernden Art in den geplanten Flächen abgedeckt wird. Die Bedürfnisse der Tiere müssen die Gestaltung der Grünräume nicht einschränken, im Gegenteil, sie können deren Ausprägung sogar inspirieren (Hauck & Weisser, 2015). Mit der Berücksichtigung der Ansprüche, welche die Arten an eine Grünfläche stellen, können vielseitige Areale entstehen (Weisser & Hauck, 2017).

1.7. *Prolog*

Ein Rundgang durch das Campusgelände Grüental, der ZHAW in Wädenswil, zeigt selbst einem Laien, dass hier viel Wert auf eine hohe Artenvielfalt gelegt wird. Bei all der Vielfalt in den Gärten, Wiesen, Hecken, usw. fallen einem die Gebäude auf. Mit ihren kahlen, glatten Fassaden bilden sie Fremdkörper im lebendigen Umfeld. Wir erblicken unbegrünte Flachdächer, grosse, dunkle Belagsflächen - ohne jegliches Grün prägen auch die Baukörper den Raum. Dies sind Auswirkungen der intensiven Bautätigkeit. Es wurde mittlerweile erkannt, dass solche Gebäude, Strassen oder andere Infrastrukturen auch ihre Kehrseiten haben. Zu den negativen Auswirkungen zählen Urban Heat Islands (UHI), versiegelte Flächen, welche das Wasser sofort wegführen und so dessen Versickern verunmöglichen (Wu et al., 2020). Gleichzeitig trocknen die Böden aus und die Transpiration wird auf ein Minimum reduziert. Wasser, welches über die versiegelten Flächen weggeführt wird, kann bei einem Regenereignis die Vorfluter überlasten. Das anfallende Regenwasser wird nicht als Ressource angesehen, sondern wird als Abfallprodukt behandelt (LaGro, 2013). Eine weitere Folge der Bautätigkeit ist eine schlechte oder gar fehlende Durchlüftung in den urbanen Räumen. Die negativen Einflüsse sind mittlerweile bekannt, Verbesserungsmassnahmen werden erst punktuell umgesetzt. In der Stadtplanung von Morgen sind Themen wie der Klimawandel, die innere Verdichtung und Nachhaltigkeit Aspekte, die zunehmend an Bedeutung erlangen werden (Müller et al., 2010). So sollen in die Bauplanung von Anfang an auch ökologische Aspekte miteinbezogen werden. Mit jeder Fläche, welche überbaut wird, verschwinden wichtige Lebensgrundlagen für Mensch, Tier und Pflanze (Almond et al., 2020). Für die Menschen wird so zwar neuer Wohnraum geschaffen, die verbauten Flächen fallen für die Fauna und Flora jedoch in vielen Fällen weg. Tiere müssen anderswo Ersatzstandorte

finden, sterben lokal oder global ganz aus. Um der Fauna nicht noch mehr Lebensraum zu rauben, soll in Zukunft in einer frühen Phase der Planungsprozesse an Ersatzflächen gedacht, Nisthilfen in Fassaden gebaut und generell lebende Gebäudehüllen erstellt und so künstlich funktionierende Ökosysteme erzeugt werden.

1.8. Zielsetzung und Fragestellung

Ein solches Projekt mit einem frühzeitigen Einbezug ökologischer Aspekte wird mit der vorliegenden Bachelorarbeit beschreiben. Es wird aufgezeigt, wie Fauna und Flora mit gezielten Massnahmen im urbanen Raum gefördert und wie diese Themen ohne grossen Mehraufwand in die Frühphase eines Planungsprozesses einbezogen werden können. Am Beispiel der Gebäude GA, GB und GG im Areal des Campus Grüental der ZHAW wird dargelegt, wo die Möglichkeiten für eine ökologische Aufwertung liegen (Abbildung 6) und wie sie umgesetzt werden können. Auf die Gebäude wird im Kapitel 2.1 und 2.2 näher eingegangen.



Abbildung 6 Übersicht Gebäude GA, GB und GG; (swisstopo, 2020b); Bearbeitet von Andri Morell

Nachdem der Perimeter vor Ort untersucht wurde, kann der Ist-Zustand anhand der erhobenen Daten beschrieben und gezielte Massnahmen definiert werden. Die Massnahmen sollen für verschiedene Bauteile wie Mauern und Fassaden, Dächer, Bodenflächen etc. differenziert werden, da diese jeweils für unterschiedliche Arten wie Vögel, Säugetiere, Reptilien oder Amphibien attraktiv sind. Die bereits vorhandenen oder neu zu schaffenden Lebensräume werden anschliessend unterschiedlichen Arten zugeteilt. Mit diesen Zuteilungen und den definierten Massnahmen an den Gebäuden können nun spezifische Massnahmenkataloge vorgeschlagen werden, welche für künftige Projekte als Entscheidungshilfe beim ökologischen Bauen dienen werden.

Mit einer Literaturrecherche wird der aktuelle Stand der ökologischen Vernetzung in der Schweiz untersucht. Weitere Themen, die für das Verständnis der Thematik von Bedeutung sind, werden nachfolgend aufgelistet:

- Ökologisches Design
- Lebende Architektur
- Räumliche Analyse

Die Literaturrecherche soll einerseits Auskunft zur heutigen Situation geben, andererseits aber auch mithelfen, die Massnahmen des Katalogs abzuleiten. Damit werden folgende Fragen beantwortet:

- Welche Möglichkeiten gibt es, um Gebäude zu beleben?
- Welche Massnahmen sind notwendig, um die zu untersuchenden Gebäude in ökologische Vernetzungen einzubeziehen?

2. Methode

2.1. *Arbeitsablauf und Vorgehen*

Der erste Schritt der Arbeit bestand darin, den Standort im Detail zu analysieren und seine Besonderheiten zu erkennen. Weiter mussten Grundlagen zusammengetragen, bestehende Konzepte analysiert und in den Perimeter eingebunden, sowie eine Umgebungsanalyse mittels GIS und anderen Methoden erstellt werden. Nach diesen Arbeitsschritten erhält man einen ersten Überblick des Perimeters und kann auf diesen Grundlagen die Fragestellung definieren. Als nächstes steht eine Begehung des Areals bevor, dabei wird der Perimeter aufgrund bestimmter Kriterien aufgenommen und dessen Stärken und Schwächen eruiert. Daraufhin können Zielarten und Lebensräume definiert werden, die dann als Grundlage für das konkrete Design der Strukturen dienen.

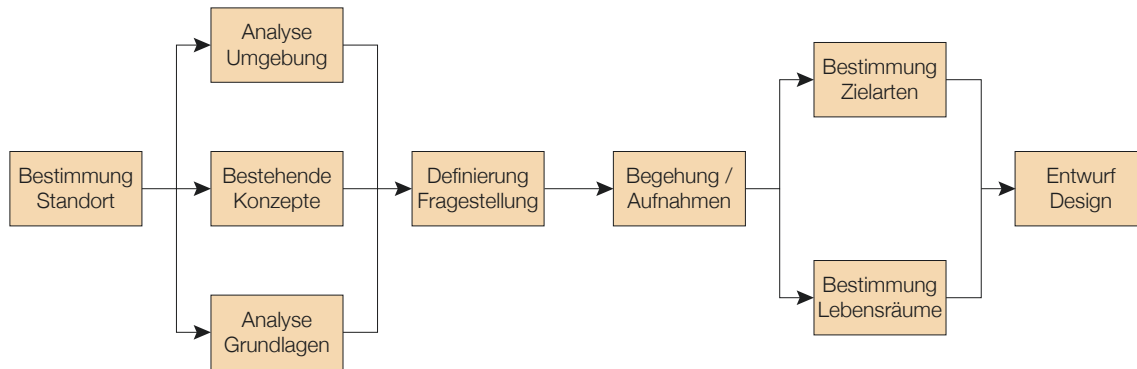
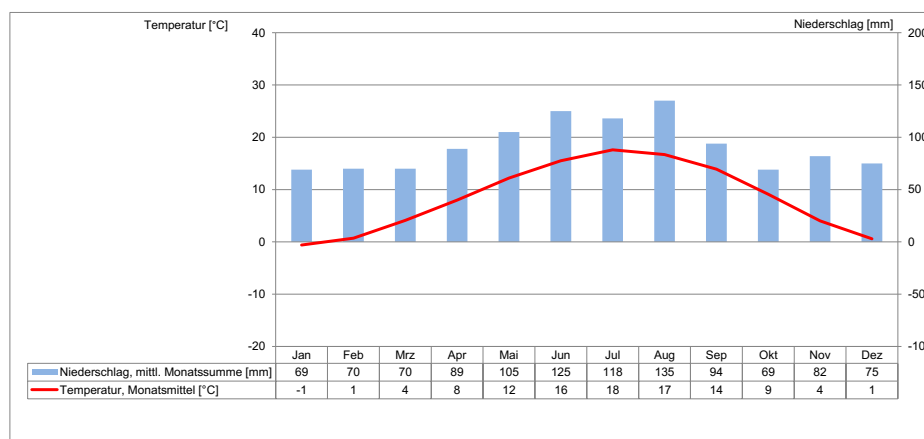


Abbildung 7 Arbeitsablauf und Vorgehen

2.1. Lage des Untersuchungsperimeters

Der Campus Grüental der ZHAW ist etwa eine halbe Gehstunde vom Bahnhof Wädenswil entfernt. Das Areal befindet sich auf etwa 510 m.ü.M (*Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24*, 2020). In westlicher und nördlicher Richtung ist das Areal jeweils von Siedlungen eingerahmt. Die östliche Grenze bildet ein Wald und im Süden schliesst eine Wiese den Raum ab. Ein Blick auf die Abbildung 9 zeigt, dass auf dem Campusgelände sehr viele unterschiedliche Flächentypen vorhanden sind. Aus diesem Grund sollte ein kleinerer Ausschnitt des Campus definiert werden, da die vollständige Analyse in diesem Rahmen zu umfangreich geworden wäre. Die Gebäude GA, GB und GG wurden durch ihre Lage als skalierter, repräsentativer Ausschnitt des Campus ausgewählt. Alle Bauten liegen relativ parallel zueinander und stammen aus nahe beieinander liegenden Baujahren (GA und GB = 1984, GG = 1982) (*Gebäudealter*, 2019).

Im Jahresdurchschnitt liegt die Temperatur in der Umgebung bei etwa 8.6°C, im Mittel fallen monatlich 92mm Regen (täglich = 3mm) (*Deutscher Wetterdienst*, 2020).

Abbildung 8 Klimadiagramm der Stadt Zürich (*Deutscher Wetterdienst*, 2020)

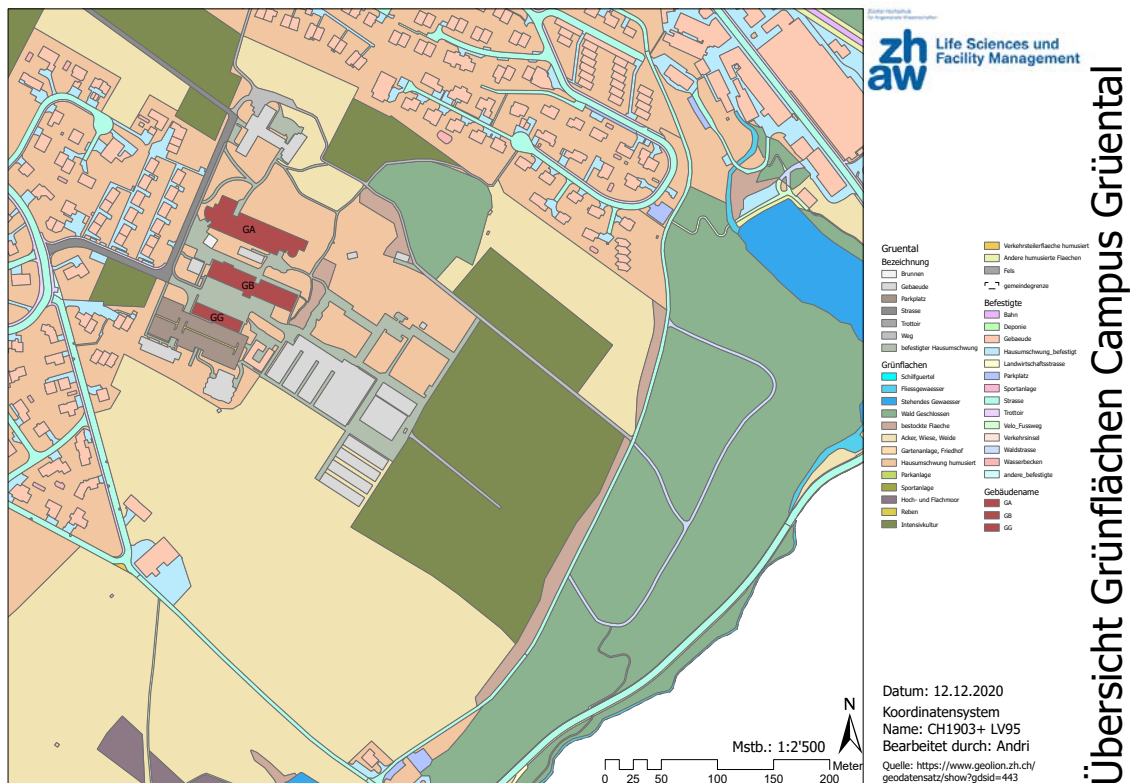


Abbildung 9 Übersicht Flächen und Gebäude des Campus Grüental

Alle drei Gebäude verfügen über Flachdächer, diese sind aktuell praktisch unbegrünt; die Fassaden sind glattflächig und ebenfalls nicht begrünt. Unterschiede sind jeweils in der Umgebung der einzelnen Gebäude vorhanden. Zwei kleine Teile des Daches des Gebäudes GA sind begrünt. Die Dächer bieten somit ein grosses Potential, um ökologisch aufgewertet zu werden. Auch die Fassaden sind nicht begrünt und sind in diesem Zustand wenig attraktiv für Tier und Pflanze. Teilweise sind die Gebäude von Gartenanlagen umgeben, erkennbar sind aber auch befestigte Flächen, asphaltierte Wege sowie Parkplätze. Die jeweilige Umgebung der Gebäude spielt eine grosse Rolle für die Art und Weise und deren Eignung, wie diese Strukturen Bestandteile von Vernetzungskorridoren und damit zu Lebensräumen für die Fauna und Flora werden können (Weisser & Hauck, 2017).

2.2. Standort und Begrenzung des Untersuchungsperimeters

In einem ersten Schritt wurde die Gemeinde Wädenswil kartographisch untersucht. Dabei wurde die Aufteilung zwischen Siedlungsflächen und naturnahen Räumen erhoben und die Lage der verschiedenen Nutzungen dargestellt. Da die Ausarbeitung eines Katalogs für die ganze Gemeinde das Ausmass dieses Projektes sprengen würde, wurde entschieden, die Massnahmen an gezielt ausgewählten Objekten zu definieren. So wurden drei Gebäude des Campus Grüental ausgewählt. Für das nähere Untersuchungsgebiet wurden die Gebäude

GA, GB und GG bestimmt (Abbildung 6). Die drei Gebäude wurden auf Grund ihrer Lage, Baujahre und Bauart als geeignete Objekte bestimmt. Aufgrund ihrer Eigenschaften sind die Gebäude gut miteinander zu vergleichen. Die Untersuchungsobjekte unterscheiden sich jedoch sehr stark in ihrer Umgebung, obwohl diese sehr nahe beieinander liegen. Das GA-Gebäude ist umgeben von Wiesen, Hecken, Ruderalflächen, asphaltierten Plätzen und gepflasterten Wegen. Ähnlich sieht die Umgebungsgestaltung des GB-Gebäudes aus. Neu hinzu kommt hier ein asphaltierter Platz, welcher die ganze Südseite des Bauwerkes einnimmt. Das südlichste Gebäude GG enthält auf den ersten Blick im Umschwung kaum Grünflächen. Die nördliche Seite bildet ein asphaltierter Platz, wo sich auch die Parkplätze vom GB befinden. Auf der Südseite liegen die Besucherparkplätze. Während die Strassen asphaltiert sind, bestehen die Parkplätze aus Rasengittersteinen. Die Parkplätze sind durch Hecken und Bäume voneinander getrennt. Die Umgebung wirkt grundsätzlich sehr vielfältig und bietet schon heute Lebensraum für Fauna und Flora, doch es sind auch asphaltierte, unproduktive Flächen vorhanden.

2.3. *Bestehende Konzepte der ökologischen Vernetzung*

Für den Kanton Zürich existieren umfangreiche Datengrundlagen, die auf dem kantonalen GIS- Browser konsultiert werden können. Unter anderem sind sowohl überregionale als auch regionale Korridore abgebildet (Abbildung 11). Wildtierkorridore können auf verschiedenen Ebenen gefördert werden. In der Abbildung 10 ist die Umgebung von Wädenswil dargestellt, erkennbar sind die überregionalen Wildtierkorridore (*Wildtierkorridore überregional*, 2018).

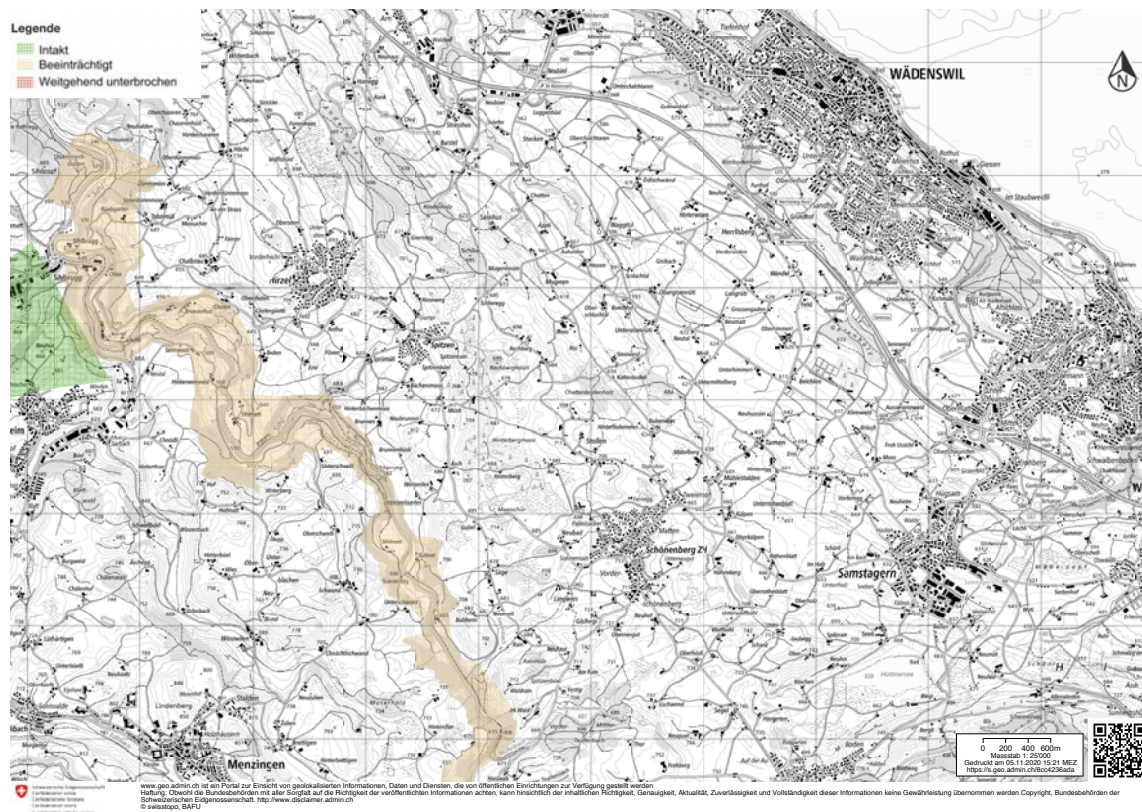


Abbildung 10 Überregionale Wildtierkorridore in der Umgebung von Wädenswil (Wildtierkorridore überregional, 2018)

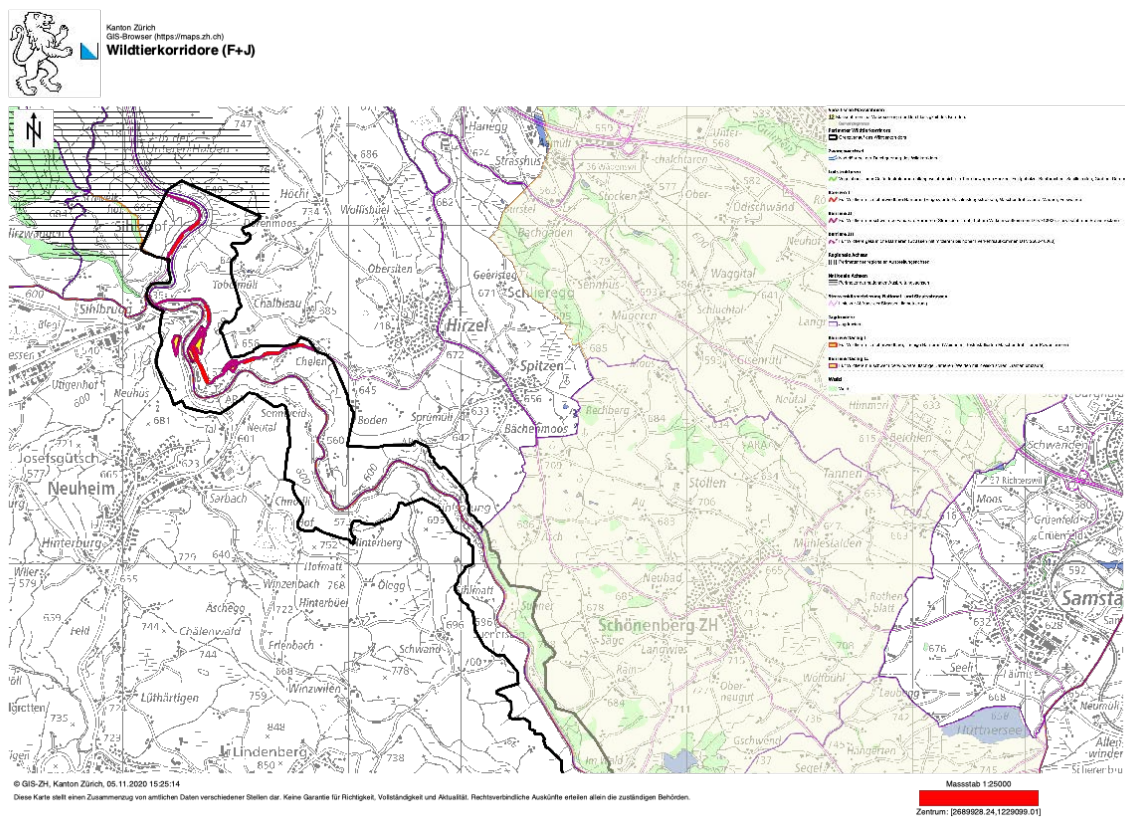


Abbildung 11 Regionale und nationale Wildtierkorridore in der Umgebung von Wädenswil (Wildtierkorridore, 2009)

Auf kommunaler Stufe werden Richtpläne erstellt, worin alle Vernetzungskorridore dargestellt werden. Dem Bericht zum kommunalen Richtplan von Wädenswil kann entnommen werden, dass auf dem Gemeindegebiet insgesamt neun Vernetzungskorridore vorhanden sind.

Im Umfeld des Campus Grüental sind drei verschiedene Korridore vorhanden (Abbildung 12). Diese sind folgendermassen benannt:

- Reidbach
- Reidholz-Grüental-ACW-Seeufer
- ACW-Stoffel

Beim Vernetzungsprojekt Reidbach geht es darum, den guten ökologischen Zustand des Reidbachs zu erhalten und zu fördern, den Wald und Uferbestand licht, naturnaher und artenreicher zu gestalten, die Weihervegetation aufzuwerten und Kleintierdurchlässe bei der Strasse und Bahn zu erstellen. Der Korridor, welcher vom Reidholz bis zum Seeufer reicht, soll die Freiräume sichern und ökologisch wertvolle Strukturen fördern. Weiter soll er den Rebhang freihalten und die **Ökologie und Strukturevielfalt in angrenzenden Wohngebieten fördern**. Der Vernetzungskorridor vom ACW bis zum Stoffel soll über die **Gartenstadtquartiere** führen, dabei spielen Durchgrünungen, Dachbegrünungen, Durchlässigkeit und die locker bebauten Kerngebiete die zentrale Rolle (*Kommunaler Richtplan Wädenswil*, 2018).



Abbildung 12 Ausschnitt des kommunalen Richtplan vom 29.01.2019; Vernetzungskorridore = gepunktete Flächen
(Kommunaler Richtplan Wädenswil, 2018)

Entscheidend bei der Wirksamkeit von Korridoren ist überregionales Denken, denn Wildtiere halten sich nicht an Gemeinde- oder Parzellengrenzen. Mit der zunehmenden Besiedlung wurde den Menschen bewusst, dass die Zerschneidung von Lebensräumen enorme Auswirkungen auf die Biodiversität hat. Man versucht nun, den negativen Tendenzen mit Vernetzungsprojekten entgegen zu wirken. Mit der Förderung verschiedenster Arten soll erreicht werden, dass sich die Bestände erholen und überleben können (LaGro, 2013). Neben Infrastrukturbauten wie Autobahnen und Bahnlinien bestehen noch verschiedene andere Hindernisse, die einer Vernetzung im Weg stehen, wie beispielsweise dichte Siedlungen ohne Möglichkeiten der Durchwanderung (Abbildung 13). Die Fläche der Gemeinde Wädenswil umfasst 35.6km², davon sind 1.1km² Gebäudeflächen, was 3.1% der gesamten Gemeindefläche ausmacht (Abbildung 14) (*Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24*, 2020). Um auch bestehende und neue Gebäude in die Vernetzungsprojekte einzubeziehen, sollen in den folgenden Kapiteln Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die Voraussetzungen für ein funktionierendes ökologisches Netzwerk geschaffen werden können. Für ein konkretes Beispiel kehren wir zum Campus Grüental zurück.

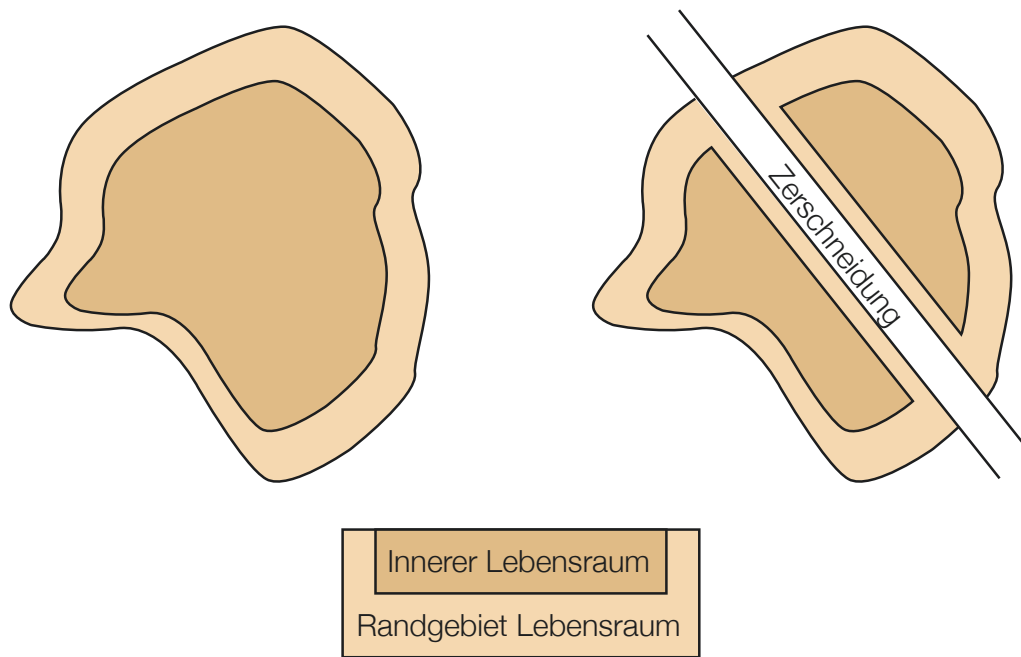


Abbildung 13 Zerschneidung eines Lebensraumes (LaGro, 2013); Illustration von Andri Morell

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw Life Sciences und
Facility Management

Datum: 08.12.2020

Koordinatensystem

Name: CH1903+ LV95

Bearbeitet durch: Andri

Quelle: <https://www.geolion.zh.ch/geodatensatz/show?gdsid=443>

--- gemeindegrenze
■ befestigte Flächen

N
Mstb.: 1:25'000
0 250 500 1'000 1'500 2'000 Meter

Schwarzplan der befestigten Flächen von Wädenswil

Abbildung 14 Übersicht der befestigten Flächen auf dem Gemeindegebiet

2.4. *Begehung*

Die Umgebung kann mit Hilfe einer Fernbeurteilung analysiert werden, doch dies lässt nur ungenaue Aussagen auf einer oberflächlichen Basis zu. Für die Fernbegutachtung wurden Orthofotos von Kanton und Bund konsultiert, auch die amtliche Vermessung wurde beigezogen, welche mit GIS und CAD bearbeitet wurde. Ein genauerer und verlässlicher Eindruck der Umgebung war nur durch direkte Begehungen und Aufnahmen des aktuellen Zustandes vor Ort möglich. Als Vorbereitung für die Feldarbeit wurden Orthofotos des Bundes ausgedruckt, diese bildeten bei der Begehung die Grundlage für Notizen und Bemerkungen. Bereits im Vorfeld wurde der Perimeter vom Bürotisch aus grob untersucht und die darauf zu erkennenden Grünräume digitalisiert. Bei der Begehung im Feld wurde die Umgebung der drei Gebäude fotografisch dokumentiert, weitere Eindrücke wurden schriftlich festgehalten. Alle Grünräume im Umfeld der Gebäude wurden aufgenommen und einer Typologie zugeteilt. Auch Tiere wurden kartiert, sofern in den Grünräumen solche überhaupt beobachtet werden konnten.

2.5. *Bestimmung der Lebensräume*

Die Lebensräume auf dem Campus Grüental haben alle einen anthropogenen Ursprung. In der Regel handelt es sich um Gebäude, Strassen oder Grünrabbatten. Das Kapitel 9 des Buches «Lebensräume der Schweiz» widmet sich den Bauten und Anlagen (Delarze et al., 2015). Die auf dem Untersuchungsperimeter vorkommenden Lebensräume sind folgende:

- Fabrik, Halle, Lagerhaus
- Öffentliches Gebäude
- Verkehrswege
- Strasse
- Naturstrasse, Weg
- Naturweg (Dreckweg)
- Versiegelter Sportplatz, Parkplatz usw.

Bei diesen Typologien handelt es sich generell um Standorte, in denen Elemente der Flora und Fauna je nach Bauart wenig Entfaltungschancen haben. Vielmehr erfüllen die Orte Funktionen für den Menschen. Ob eine Pflanze an einem solchen Standort wachsen oder ein Tier Lebensraum finden kann, hängt unter anderem auch von den jeweilig verwendeten Baumaterialien ab (Delarze et al., 2015).

Im Rahmen der Begehung wurden hauptsächlich die Grünräume im Umfeld der Gebäude einer detaillierten Betrachtung unterzogen. Bei diesen Flächen wurden zusätzlich eigene Typologien definiert und an Ort bestimmt:

- Grünrabatte
- Hecke
- Rasenfläche
- Sitzplatz aus Kies
- Baum- und Heckengruppe mit Waldrandähnlich
- Teich
- Auenlandschaft
- Ruderalstandort
- Baum mit Unterbepflanzung
- Rasen
- Sich entwickelnde Trockenwiese

Die Namen der verschiedenen Typologien wurde in Anlehnung an jene von *Delarze et al., 2015* gewählt. Im Buch «Lebensräume der Schweiz» sind Lebensraumtypen wie *Nymphaeion* (Schwimblattgesellschaft), *Salicion elaeagni* (Auen-Weidengebüsch) oder *Saginion procumbentis* (Steinpflaster-Trittflur) und weitere, welche an die oben beschriebenen Typologien angelehnt sind, dargestellt (Abbildung 16). Um diese präzise bestimmen zu können, müsste die Vegetation im Frühling oder Sommer aufgenommen werden. Im November haben sich viele einjährige Pflanzen bereits zurückgezogen. Die oben genannten Lebensraumnamen wurden so ausgewählt, dass diese in einem Folgeprojekt für die Bevölkerung einfacher zugänglich sind. Beispielsweise ist eine «Grünrabatte» den Mitmenschen, welche sich in der Thematik nicht sonderlich auskennen, vertrauter als ein «Nährstoffreicher Krautsaum».

2.6. Auswahl von Zielarten / Leitarten

In Förderprojekten von Fauna und Flora gibt es zwei gängige Methoden um gezielt Arten zu unterstützen. Bei vielen Artenförderungsprojekten werden Ziel- und Leitarten definiert. Bei Zielarten handelt es sich um seltene, gefährdete Arten. Die Leitarten sind Individuen, die weit verbreitet und für den zu fördernden Lebensraum charakteristisch sind (BAFU, 2012a). Mit dieser Methode können beispielsweise *Flagship species* gefördert werden, die bei der Bevölkerung offenbar besonders beliebt sind (BAFU, 2012a). Diese Form der Artenförderung kommt bei dem Projekt jedoch nicht zur Anwendung, da viele verschiedene Lebensräume vorhanden sind und diese für verschiedene Arten Lebensraum, Schutz oder Nahrung bieten. Aufgrund dessen wurden in diesem Konzept vor allem *Umbrella species* gefördert. Mit der

Förderung solcher Schirmarten können zugleich andere Tierarten gefördert werden (BAFU, 2012a).

Der Bund hat eine Liste erstellt, in der alle Arten aufgeführt sind, die in der Schweiz prioritär zu behandeln sind. Um ein repräsentatives Resultat zu erhalten, wurden bei der Auswahl der Tiere verschiedene Filter gesetzt. Als erstes wurden die Tiere nach den Kantonen gefiltert und nur noch diejenigen aus dem Kanton Zürich dargestellt. Die Auswahl wurde weiter verfeinert und nach Prioritäten gegliedert. Es ergaben sich vier Prioritätsstufen:

Tabelle 1 Prioritätsstufen

1	Sehr hoch
2	Hoch
3	Mittel
4	Mässig

Daraus entstanden ist eine Liste mit Tierarten, die einerseits im Kanton Zürich vorhanden sind und andererseits in der Schweiz eine sehr hohe Prioritätsstufe und somit ein hohes Förderungspotential aufweisen. Bei einigen Organismengruppen konnten keine Arten der Prioritätsstufe 1 im Kanton Zürich definiert werden. In solchen Fällen wurde die Suche geändert und in der Prioritätsstufe auf eine weniger relevanten Ebene gesucht.

Als nächstes erfolgte eine Verfeinerung bei den letzten Fundzeitpunkten. Diese sollten aus dem Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2016 stammen. Die Organismengruppen Fische und Rundmäuler, Eintagsfliegen sowie Landschnecken und Grossmuscheln wurden bei der Abfrage nicht berücksichtigt, da auf dem Perimeter die entsprechenden Lebensräume fehlen. In der Tabelle 4 sind die Arten aufgelistet, welche sich aus der Suche ergeben haben und sich auf dem Perimeter mit geeigneten Massnahmen fördern lassen. Die Auswahl der Tiere konnten nun den Lebensräumen zugeteilt und mit spezifischen Massnahmen gefördert werden.

Fast mit jedem neu gebauten Gebäude werden Wildtiere in ihrer Verbreitung eingeschränkt. Um bestimmte Arten besser zu schützen und zu fördern, hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) verschiedene Aktionspläne erarbeitet. Ein solcher Plan soll beispielsweise erleichtern, Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen zu fördern. Für das zu erarbeitende Projekt ist der Aspekt «Siedlungs- und Verkehrsflächen» von Bedeutung. Auch andere Bereiche wie Wald, Landwirtschaftsflächen oder Gewässer können einbezogen werden, da die umliegenden Flächen aus ebensolchen Typologien bestehen (BAFU, 2012a). Das BAFU beschränkt sich bei der Förderung auf prioritäre Arten der Schweiz (BAFU, 2013). Dieser

Ansatz gilt auch für das vorliegende Projekt. Sind jedoch in einem bestimmten Lebensraum keine prioritären Arten zu fördern, werden andere Elemente gesucht.

3. Resultate und Diskussion

3.1. Analyse der bestehenden Flächen

Bei der Begehung wurde der Untersuchungsperimeter im Detail analysiert und in einzelne Flächen unterteilt. Für die Aufteilung relevant waren vor allem die Grünflächen und Hindernisse/Defizite. Als Grünflächen wurden dabei alle Bereiche bezeichnet, auf welchen Pflanzen wachsen oder von Pflanzen umgeben sind. In der Tabelle 2 sind alle beobachteten Typologien ersichtlich. Die Abbildung 15 zeigt einen Ausschnitt aller Flächen des Projektperimeters. Die vollständige Grafik ist im Anhang dargestellt.

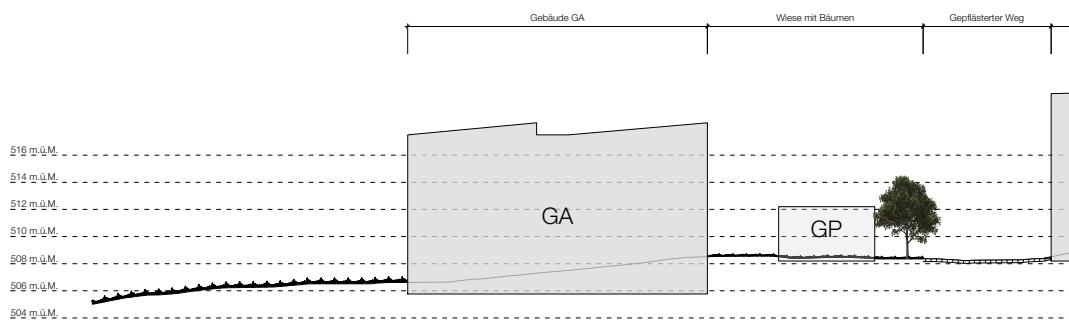


Abbildung 15 Ausschnitt des Plans der bestehenden Flächen auf dem Perimeter, Illustration von Andri Morell

Wo auf dem Perimeter sich die aufgelisteten Flächen befinden, ist in den Abbildung 16 und Abbildung 17 ersichtlich.












Abbildung 16 Erhobene Grünflächen auf dem Untersuchungsperimeter


Tabelle 2 Beschreibung erhobener Grünräume






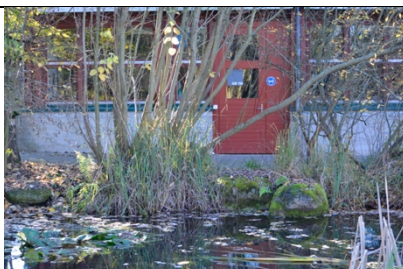
Typologie	Abbildung	Arten	Strukturen	Fläche [m2]
Auenlandschaft / Ruderalstandort		<i>Salix caprea</i> , <i>Salix elaeagnos</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>J. inflexus</i> , <i>Hieracium pilosella</i> , <i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Phragmites australis</i>	Vielfältige und unterschiedliche Lebensräume, Kiesflächen, Totholz, Wasser, Gebüsch, Stauden	412
Bäume, Hecken, Sträucher, Bach		<i>Betula pendula</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Hedera helix</i>	Bäume, Wasser, Stauden, Sträucher	761

Bäume, Hecken, Sträucher (waldrandähnlich)		<i>Frangula alnus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Corylus avellana</i>	Bäume, Stauden, Sträucher	453
Bäume, Sträucher und Gras		<i>Cedrus atlantica</i>	Aktuell befindet sich hier eine Baustelle	165
Bauminsel mit Waldrandcharakter		<i>Acer platanoides</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Amelanchier ovalis</i> ,	Bäume, Sträucher	286
Begrüntes Dach, mit an der Fassade heraufwachsendem <i>Hedera helix</i>		<i>Hedera helix</i> ; <i>Berberis sp.</i> ; <i>Kolkwitzia sp.</i>	Sträucher, Stauden	63
Blumen		<i>Mespilus germanica</i> , <i>Rosa sp.</i>	Stauden, Einzelbaum	84
Grünrabatte		<i>Ampelopsis sp.</i> <i>Thuja occidentalis</i> , <i>Hypericum perforatum</i>	Sträucher, Stauden	59

Grünrabatte	 <small>Aufgenommen: Sept. 2013 © 2020 Google</small>	<i>Runus cerasifera</i>	Einzelbaum, Unterbepflanzung	21
Hecke		<i>Rhododendron sp.</i>	Sträucher, dicht bewachsen	189
Hecke		<i>Corylus avellana</i>	Sträucher, dicht bewachsen	146
Hecke mit Bäumen		<i>Carpinus betulus</i> , <i>Platanus x hispanica</i>	Schmale Hecke	113
Hecke mit Bäumen		<i>Carpinus betulus</i> , <i>Platanus x hispanica</i>	Schmale Hecke	51
Kiesplatz, Bäume, Hecke, Sträucher		<i>Acer pseudoplatanus</i>	Kies, Bäume, Sträucher	196

Kunstrasen		<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Offene Rasenfläche	233
Kunstrasen		<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Offene Rasenfläche	1'164
Kunstrasen		<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Offene Rasenfläche	312
Kunstrasen		<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Offene Rasenfläche	106
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	237
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	238

Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	101
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	102
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	102
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	102
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	79
Parkplatz mit Rasengitter		Moos, <i>Poa annua</i>	Stein und Rasen, offene Stelle	157

Rasenfläche mit Bäumen	 <small>Aufgenommen: Sept. 2013 © 2020 Google</small>	<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Einzelbäume und offene Rasenfläche	284
Rasenfläche mit Hecke		<i>Ligustrum vulgare</i>	Schmale Hecke und offene Rasenfläche	325
Ruderalstandort		<i>Trifolium montanum</i> , <i>Hippocrepis comoas</i> , <i>Artemisia campestris</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Dianthus campestris</i>	Trockensteinmauer, Kies, Steine	67
Extensivwiese		<i>Carex sp.</i> , <i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Durch die extensive Bewirtschaftung etablieren sich in der Fläche neben den Grasarten auch Stauden, welche für ein anderes Mikroklima sorgen	500
Teich		<i>Phragmites australis</i>	Wasser, Schilf, Ufer	24
Teich		<i>Nymphaea alba</i>	Wasser, Schilf, Ufer	67

Ufervegetation		<i>Frangula alnus</i> , <i>Dianthus</i> <i>superbus</i> , <i>Iris</i> <i>sibirica</i>		104
Weidenhecke		<i>Salix purpurea</i> , <i>Hippophae</i> <i>ramnoides</i>	Sträucher	15
Wiese		<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Offene Rasenfläche	601
Wiese mit Bäumen		<i>Poa sp.</i> , <i>Festuca sp.</i> , <i>Lolium sp.</i>	Bäume, offene Rasenfläche	592

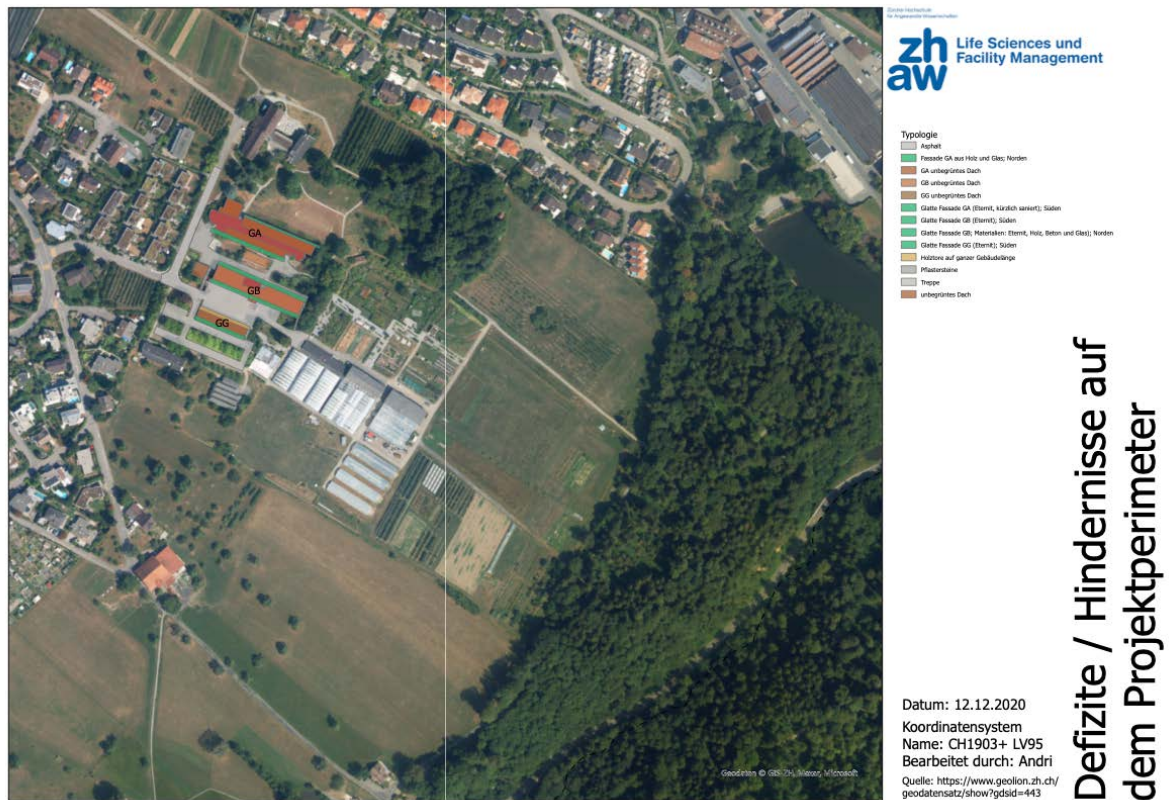













Abbildung 17 Erhobene Flächen, die als Hindernisse oder Defizite für die Fauna wirken

Die Typologien der Tabelle 3 beschreiben die Hindernisse und Defizite für Fauna und Flora. Darin enthalten sind beispielsweise Strassen, glatte Fassaden oder Dächer.

Tabelle 3 Beschreibung erhobener Hindernisse / Defizite

Typologie	Abbildung	Strukturen	Fläche [m2]
Asphalt		Keine Strukturen, offene Fläche	4'430
Fassade GA aus Holz und Glas; Norden		Holzkonstruktion Fassade/Dach	-

GA unbegrüntes Dach		Keine Strukturen, offene Fläche	1257
GB unbegrüntes Dach		Keine Strukturen, offene Fläche	1'189
GG unbegrüntes Dach		Keine Strukturen, offene Fläche	476
Glatte Fassade GA (Faserzement, kürzlich saniert)		Keine Strukturen, glatte Fassadenelemente	-
Glatte Fassade GB (Faserzement); Süden		Keine Strukturen, glatte Fassadenelemente	-
Glatte Fassade GB; Materialien: Faserzement, Holz und Glas); Norden		Keine Strukturen, glatte Fassadenelemente	-

Glatte Fassade GG (Faserzement); Süden		Keine Strukturen, glatte Fassadenelemente	-
Holztore auf der ganzen Gebäuelänge		Keine Strukturen, glatte Holztore	-
Pflastersteine		Keine Strukturen, offene Fläche	1'494
Diverse Treppen		Keine Strukturen, schwer zugänglich	30
Unbegrünte Dächer		Keine Strukturen, offene Fläche	198

Der Anteil der Flächen mit einer Hindernis- oder Defizitwirkung soll im Idealfall möglichst klein gehalten werden. Als einfache ökologische Aufwertungen mit grosser Wirkung bieten sich beispielsweise begrünte Dächer und Fassaden an. Auch die Verbindungswege, die heute noch asphaltiert oder gepflastert sind, können mit einfachen Massnahmen aufgewertet und ökologischer gestaltet werden.

3.1. Auswahl Zielarten / Leitarten

Aus der Liste der national prioritären Arten konnte auf dem Projektareal eine Auswahl an Tieren angetroffen werden, die eine hohe Förderungspriorität in der Schweiz haben. Die Tabelle 4 zeigt die Tiere, welche im Kanton Zürich vorkommen und auf dem Projektperimeter gefördert werden können. Eine Auflistung aller Tierarten, auch denjenigen die auf dem Areal nicht gefördert werden können, sind im Anhang zu finden. Bei den Arten, welche bei dem vorliegenden Projekt nicht gefördert werden können, handelt es sich um Tiere, die andere Lebensraumsansprüche besitzen. Auf die Bedürfnisse dieser Tierarten wird in der Tabelle im Anhang genauer eingegangen.

Tabelle 4 Zusammenstellung Tiere Kanton Zürich aus Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2019)

Vögel (Priorität 1)			
Lateinischer Name	Deutscher Name	Lebensraum	Eignung
<i>Apus apus</i>	Mauersegler	In kleinen und dunklen Hohlräumen an Gebäuden findet der Mauersegler fast ausschliesslich seine Nistplätze. Diese Verstecke sind oft im Dachbereich von älteren Gebäuden und in Mauern zu finden. Die Art kann mit Hilfe von Nistkästen gefördert werden (Scholl, 2016).	Ja
<i>Corvus monedula</i>	Dohle	Die Dohle brütet oft in Höhlen von Gebäuden und künstlichen Konstruktionen. Die Art wird mit Hilfe von Nistkästen versucht zu fördern (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Delichon urbicum</i>	Mehlschwalbe	Die Mehlschwalbe bringt im Mittelland ihre Nester vor allem an Gebäuden an. Sie meidet ausgedehnte Waldflächen und offenes Gelände. Mehlschwalben beziehen häufig künstliche Nisthilfen (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke	Die Art bewohnt vielseitige Habitate und ist sehr anpassungsfähig. Der Turmfalke brütet oft in Landwirtschaftsflächen, wo Feldgehölze oder einzelne Bäume vorkommen. Er kommt auch im Siedlungsgebiet vor. Die Bereitstellung von Nisthilfen kann die Art fördern (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	Der Wendehals bewohnt verschiedene halboffene Lebensräume wie Obstgärten oder auch Parkanlagen. Die Art wird mit der Bereitstellung von Nistkästen gefördert (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Otus scops</i>	Zwergohreule	Die Art ist in der Schweiz eher selten, doch sie kann vom Klimawandel profitieren und sich weiter verbreiten. Eine Methode zur Förderung ist das Anbringen von künstlichen Bruthöhlen (Spaar et al., 2012).	Ja

<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz	Der Gartenrotschwanz kommt in Grünzonen von Siedlungen vor. Sie sind auf einen hohen Anteil von unversiegelten Flächen angewiesen, sowie auf naturnahe und strukturreiche Gärten mit Bäumen. Die Art profitiert von künstlichen Nistkästen (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Tyto alba</i>	Schleiereule	Die Art jagt vorwiegend am Rand von Siedlungen, entlang der Strassen, Wegen und Böschungen sowie in abwechslungsreichen Landschaftsteilen mit Hecken und anderen Strukturen. Die Brutplätze sind meistens in leicht zugänglichen, halbdunklen Winkeln im Inneren geeigneter Gebäude. Die Schleiereule nimmt gerne Nistkästen an (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Upupa epops</i>	Wiedehopf	Der Wiedehopf brütet in warmen Gebieten mit offenen und reich strukturierten Gebieten. Die Art lebt in Höhlen, aber auch in Nischen von Gebäuden oder Mauern und ist auf Nistkästen angewiesen (Spaar et al., 2012).	Ja
Fledermäuse (Priorität 1)			
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	Langohren besiedeln Dachstöcke, Fassadenspalten, Baumhöhlen und weitere Strukturen. Die Art erleidet einen starken Rückgang, kann aber mit Fledermauskästen gefördert werden (<i>Langohren. Rüttelflugspezialisten & Falterfresser</i> , 2011).	Ja
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	Langohren besiedeln Dachstöcke, Fassadenspalten, Baumhöhlen und weitere Strukturen. Die Art erleidet einen starken Rückgang, kann aber mit Fledermauskästen gefördert werden (<i>Langohren. Rüttelflugspezialisten & Falterfresser</i> , 2011). Die Verbreitung des Grauen Langohrs ist jedoch deutlich geringer als die vom Braunen Langohr (InfoFauna, 2020a).	Ja
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbfladermaus	Die Zweifarbfledermaus besiedelt unter anderem Spalten an Gebäuden (Dietz et al., 2020). Die letzte Sichtung einer Zweifarbfledermaus war vor dem Jahr 2000 (InfoFauna, 2020b).	Ja
Reptilien (Priorität 4)			
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	Die Zauneidechse besitzt ein grosses Ausbreitungspotenzial. Sie benötigt vegetationsfreie Böden sowie Kiesgruben (Hofer et al., 2001).	Ja
Amphibien (Priorität 3)			
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	Die Fortpflanzung der Geburtshelferkröte findet in verschiedenen Gewässertypen statt. Der Landlebensraum ist ebenso vielseitig wie der Wasserlebensraum. Die Art bevorzugt	Ja

		sonnenexponierte, sandige, lehmige oder lockerhumose und leicht rutschende Hänge oder Böschungen mit lockerem Boden. Auch besonnte fugenreiche Mauern, Terrassen, Treppen, Steinhaufen und andere Strukturen werden als Lebensraum genutzt (Lüscher, 2005).	
Säugetiere (Priorität 4)			
<i>Mustela nivalis</i>	Mauswiesel	Das Mauswiesel kommt in der ganzen Schweiz und in fast allen Biotoptypen vor. So trifft man es in Landwirtschaftsflächen und im Wald, aber ebenfalls im Gebirge oberhalb der Baumgrenze an (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015). Für das Überleben braucht das Mauswiesel gut strukturierte Räume, wo es sich verstecken kann. Dazu gehören etwa Stein-, Ast- oder Laubhaufen (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010). Mit diesen Massnahmen können zugleich Reptilien und andere Arten gefördert werden.	Ja
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	Die Haselmaus lebt in Hecken, dichtem Gebüsch, Gebieten mit Haselbeständen und Beerensträucher. Sie bewegt sich hauptsächlich auf den Ästen der Büsche und Bäume, auch das Nest befindet sich oberhalb des Bodens im Gestrüpp (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010).	Ja

3.2. Massnahmen für die Zielarten / Leitarten

Die aufgeführten Tierarten gilt es nun mit gezielten Massnahmen zu fördern und in die vorhandenen Strukturen einzubinden. Die Tabelle 5 zeigt, mit welchen Massnahmen die jeweiligen Arten gefördert werden können.

Tabelle 5 Artspezifische Massnahmen

Ökologische Massnahme	Lateinischer Name	Deutscher Name
Nistkasten (Guillod et al., 2014; Schmid & Müller, 2013; Scholl, 2016; Schweizerische Vogelwarte, o. J.; Spaar et al., 2012)	<i>Apus apus</i> , <i>Falco tinnunculus</i> , <i>Jynx torquilla</i> , <i>Otus scops</i> , <i>Phoenicurus phoenicurus</i> , <i>Tyto alba</i> , <i>Upupa epops</i>	Mauersegler, Turmfalke, Wendehals, Zwergohreule, Gartenrotschwanz, Schleiereule, Wiedehopf
Nisthilfe (Spaar et al., 2012)	<i>Corvus monedula</i> ,	Dohle
Fledermausbox nach Gunnell et al., 2013	<i>Plecotus auritus</i> , <i>Plecotus austriacus</i> , <i>Vespertilio murinus</i>	Braunes Langohr, Graues Langohr, Zweifarbfledermaus
Holzhaufen (Meyer, Dušej, Monney, Billing, et al., 2011)	<i>Lacerta agilis</i> , <i>Mustela nivalis</i>	Zauneidechse, Mauswiesel
Steinhaufen (Meyer, Dušej, Monney, & Billing, 2011),	<i>Lacerta agilis</i> , <i>Mustela nivalis</i>	Zauneidechse, Mauswiesel
Fassadenbegrünung (Lüscher, 2005) (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010)	<i>Musccardinus avellanarius</i> , <i>Alytes obstetricans</i>	Haselmaus, Geburtshelferkröte, Bienen, Schmetterlinge, Vögel

Die Massnahmen müssen nun in den Projektperimeter eingearbeitet werden. Für diesen Schritt mussten die Hindernisse und Defizite des untersuchten Areals ermittelt werden (Tabelle 3).

Die kartographierten und beschriebenen Hindernisse und Defizite können nun mit einer zweckmässigen Auswahl an ökologischen Massnahmen aus der Tabelle 5 in ökologisch wertvollere Flächen umfunktioniert werden.

3.2.1. Holztore



Abbildung 18 Holztore auf der Nordseite des Gebäudes GG; Aufnahme: Andri Morell

Beim Gebäude GG besteht die Nordseite komplett aus Holztoren, die seitwärts auf- und zugeschoben werden können. Weil diese immer wieder verschoben werden und in Bewegung sind, ist es nicht möglich, an den Holztüren ökologisch nachhaltige Massnahmen umzusetzen. Bei den Übergängen der Tore zum Dach, welches die Eingänge überspannt, können jedoch gezielte Massnahmen geplant werden.

Gut geeignet an dieser Stelle wären Nisthilfen für Schwalben, Hausschwalben oder Hausspatzen. Für die verschiedenen Arten wären unterschiedlich grosse Nester vorzusehen (Gunnell et al., 2013).

Bei der Wahl der Standorte für die Nisthilfen gilt es darauf zu achten, dass die Nester ausserhalb der Reichweite von Raubtieren angebracht werden (Gunnell et al., 2013). Der Standort ist für die erwähnten Arten ideal, da das Vordach die Tiere vor Hitze und Kälte zu schützen vermag und der Zugang stets gewährt ist (Gunnell et al., 2013).

3.2.2. Dächer

Auf dem Untersuchungsperimeter sind drei Gebäude mit Flachdächern vorhanden. Auf dem Gebäude GA wurden bereits zwei kleine Bereiche begrünt, was ungefähr eine Fläche von 145m^2 ausmacht (Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24, 2020). Die restliche Dachfläche, die nun für eine erweiterte Begrünung in Frage kommt, ist – auf alle Gebäude bezogen - etwa $3'175\text{m}^2$ gross (Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24, 2020).

Tabelle 6 Dachfläche, welche begrünt werden kann; Quelle: (Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24, 2020)

Gebäude	Fläche [m^2]
GA	1'381
GB	1'317
GG	477
Total	3'175

Auf derart grossen Flächen können die verschiedensten und wertvolle Lebensräume für zahlreiche Tiere geschaffen werden. Beispielsweise können Blumenwiesen angesät werden, welche für Wildbienen und andere Insekten wertvolle Lebensräume bieten. Auch Totholz-, Kies- und Sandbereiche stellen für verschiedene Tiere wertvolle Lebensräume oder Trittsteine dar. Bei genügend tiefer Substratschicht können sich sogar Gebüsche entwickeln (Tabelle 7) (Lösken et al., 2018). Der limitierende Faktor für die Möglichkeiten einer Dachbegrünung ist das Auflagegewicht. Bevor die Dächer begrünt werden können, muss dringend eine Statikerin/ ein Statiker ermitteln, welche Lasten aufgetragen werden können.

Tabelle 7 Aufbaudicken verschiedener Begrünungsarten (Lösken et al., 2018)

Durchwurzelbare Aufbaudicke in cm			4	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	200
Begrünungsarten und Vegetationsformen	Extensivbegrünung	Moos-Sedum-Begrünung																						
		Sedum-Moos-Kraut-Begrünung																						
		Sedum-Kraut-Gras-Begrünung																						
		Gras-Kraut-Begrünung																						
	Einfache Intensivbegrünungen	Gras-Kraut-Begrünung																						
		Wildstauden-Gehölze-Begrünung																						
		Gehölz-Stauden-Begrünung																						
		Gehölzbegrünung																						
	Intensivbegrünungen	Rasen																						
		Niedrige Stauden und Gehölze																						
		Mittelhohe Stauden und Gehölze																						
		Hohe Stauden und Sträucher																						
		Grosse Sträucher und kleine Bäume																						
		Mittelhoh und hohe Bäume																						
		Hohe Bäume																						

Für Tierarten, die nicht fliegen können, stellen Gebäude meist unüberwindbare Hindernisse dar. Damit eine Verbindung und somit ein Austausch zwischen Boden und Dach geschaffen werden kann, ist es unumgänglich, die jeweiligen Fassaden zu begrünen (Kapitel 3.2.4) (ChartierDalix, 2019).

Je nach Bepflanzung werden unterschiedliche Arten angelockt. Mit einem geeigneten Blütenangebot können Wildbienen, Schmetterlinge und andere Insekten gefördert werden. Viele Wildbienenarten sind auf einzelne Blumenfamilien spezialisiert und bedienen sich ausschliesslich an den Pollen von besagter Familie (Zurbuchen & Müller, 2012). Wildbienen benötigen neben den Pollen auch Kleinstrukturen, an denen sie die Nester errichten können (Zurbuchen & Müller, 2012). Einige Arten, wie die Gattung der *Osmia* (Mauerbiene), können ihre Larven in Insektenhotels ablegen. Die Gattung *Xylocopa* (Holzbiene) benötigt für ihre Nester Totholz, wo sie selbst Gänge hineinnagt (Zurbuchen & Müller, 2012). Weiter gibt es Arten, welche die Larven in unterirdischen Gängen (z.B. *Bombus*) oder in sandigem Untergrund ablegen (z.B. *Andrena*) (Zurbuchen & Müller, 2012). Mittels Sand-, Stein- und Asthaufen werden nicht nur den Wildbienen weitere Lebensräume geschaffen. Eidechsen,

welche sich gerne auf sonnenexponierten Stellen sonnen, nutzen diese Elemente ebenfalls (Meyer, Dušej, Monney, & Billing, 2011; Meyer, Dušej, Monney, Billing, et al., 2011). Gleichermassen häufig auf Totholz angewiesen sind 1'280 verschiedene Käferarten. Diese Zahl macht rund 20% aller Käferarten der Schweiz aus (Frei, 2006). Solche Käfer bilden wiederum einen wichtigen Nahrungsbestandteil für Eidechsen, Vögel und Fledermäuse (Frei, 2006).

Möglichst artenreiche Dachbegrünungen lassen sich mit Kombinationen von verschiedenen Pflanzenarten, Substratdicke, Substratart und wenigen Störungen erreichen (Catalano & Baumann, 2017). Bei der Pflanzenwahl ist es dringend notwendig, einheimische Arten zu berücksichtigen, weil viele Tierarten auf eben diese angewiesen sind. Die künstlich erstellten Flächen können als ökologisches Netzwerk für Arten dienen, die sonst im urbanen Raum nicht überleben würden (Catalano & Baumann, 2017).

3.2.3. Parkplatz mit Rasengittersteinen

Grosse Teile der Siedlungsflächen sind versiegelt. Auf solchen Flächen wird das anfallende Regenwasser abgeführt und kann vom umliegenden Ökosystem nicht aufgenommen werden (Pickett et al., 2013). Der abgebildete Parkplatz ist ein gutes Beispiel dafür, wie Abstellflächen für Fahrzeuge im urbanen Raum gestaltet werden können. Mit den eingebauten Rasengittersteinen ist es möglich, das Wasser versickern zu lassen und so dem Ökosystem



Abbildung 19 Bestehende Rasengittersteine auf dem Parkplatz; Aufnahme: Andri Morell

zurückzugeben; nicht nur die umliegenden Ökosysteme profitieren jedoch vom zurückgehaltenen Wasser, auch die Vorfluter werden entlastet, was zu selteneren Hochwasserereignissen führt (Pickett et al., 2013; Wu et al., 2020). Extreme

Regenfälle werden als Folge des Klimawandels in Zukunft zunehmen. Urbane Räume werden darauf angewiesen sein, dass das anfallende Wasser zurückgehalten werden kann, um Schäden durch Hochwasser zu verhindern, Nährstoffe für die Flora verfügbar zu machen und Grundwasserspeicher zu erhalten (Pickett et al., 2013).

Werden die Parkplätze durch Fahrzeuge benutzt und der Boden überdeckt, so können sich kleinere Tiere noch immer in diesen Strukturen bewegen. Möglich wird dies in den etwas tiefer gelegenen Räumen, die mit Erde überschüttet sind und wo Pflanzen gedeihen. Trotz der Vorteile, welche sich in Rasengittersteinen durch Versickerung und Pflanzenwachstum ergeben, sind die Flächen durch die Fahrzeuge doch erheblich gestört. Durch die ständigen Belastungen bilden sich hier vermehrt Kriechpflanzen und flach anliegende Rosettenpflanzen mit niedrigen Blütenstängeln (Delarze et al., 2015). Würde das Areal längere Zeit nicht befahren, so könnten sich die Strukturen erholen und es würden sich zunehmend Stauden entwickeln (Delarze et al., 2015).

3.2.4. Glatte Fassaden

Die drei Gebäude des Campus sind aktuell mit glatten Fassaden versehen. In der Tabelle 3 kann die Beschreibung der verschiedenen Fassadenarten eingesehen werden. Bei den grössten Flächen handelt es sich möglicherweise um Fassaden aus Eternitplatten. Eternit ist ein Faserzementprodukt und kann in verschiedensten Bauteilen verwendet werden (Eternit (Schweiz) AG, 2020; Klos, 1967). In der Abbildung 20 ist die Fassade vom Gebäude GA zu sehen. Die Flächen bestehen mehrheitlich aus Eternitplatten, Fensterbrüstungen in Zement und Beton. Für Tiere sind diese Flächen nicht attraktiv, weil es unmöglich ist, hier ein Nest zu bauen oder auf das Dach zu gelangen.



Abbildung 20 Glatte Fassade vom Gebäude GA, Aufnahme: Andri Morell

Strukturen, wie beispielweise Übergänge von der Fassade zum Dach fehlen hier komplett, somit sind auch keine Ablageflächen vorhanden, wo ein Vogel nisten könnte. In einem anderen Teil des Campus, beim Gebäude GB, sind solche Strukturen vorhanden. Wie die



Abbildung 21 Holzkonstruktion beim Gebäude GB mit einem Vogelnest; Aufnahme: Andri Morell

Abbildung 21 zeigt, ist hier auch ein Nest zu sehen. Auf dem Holzträger hat eine Türkentaube ihr Nest gebaut (Honetschläger, 2019). Solche Strukturen und Nischen sind für Tiere wichtig und werden von bestimmten Arten auch gerne genutzt.

Für Fassadenbereiche, die mit den glatten Eternitplatten versehen sind, gibt es die Möglichkeit, Nistkästen für Fledermäuse (Abbildung 23) und Vögel (Abbildung 24) anzubringen (Gunnell et al., 2013).

Eine weitere ökologische Aufwertungsmassnahme ist die Fassadenbegrünung. Mittels Fassadenbegrünungen können Boden und Dach vernetzt und somit für viele Tierarten erreichbar und zugänglich gemacht werden (ChartierDalix, 2019).

Mit der Bepflanzung von Fassaden kann eine grosse Anzahl von Arten der Flora und Fauna gefördert werden. Die Pflanzen können eine Nahrungsquelle für *Invertebraten* darstellen, diese wiederum sind Nahrung für Fledermäuse und Vögel (Gunnell et al., 2013). Für Vögel und *Invertebraten* stellen begrünte Fassaden zugleich auch Nistmöglichkeiten dar (Gunnell et al., 2013).

Fassadenbegrünungen sind nicht nur äusserst interessant für die Flora und Fauna, sondern auch für den Menschen. Die begrünten Fassaden binden Feinstaubpartikel, mindern den UHI-Effekt und senken Energiekosten (Gunnell et al., 2013).

Begrünungssysteme gibt es in verschiedenen Varianten und sie können je nach Gebäude individuell eingesetzt werden. Bei den Gebäuden in unserem Perimeter bieten sich vor allem bodengebundene Begrünungen an (Abbildung 22), denn diese sind günstig und können direkt in den gewachsenen Boden gepflanzt werden (Mahabadi et al., 2018). Zu den bodengebundenen Begrünungen gehören nicht nur Kletterpflanzen, es können auch Obstbäume oder Büsche verwendet werden. Durch eine Kombination von Kletterpflanzen, Selbstklimmern, Büschen und Bäumen können wiederum eine Vielzahl an Tierarten gefördert werden.

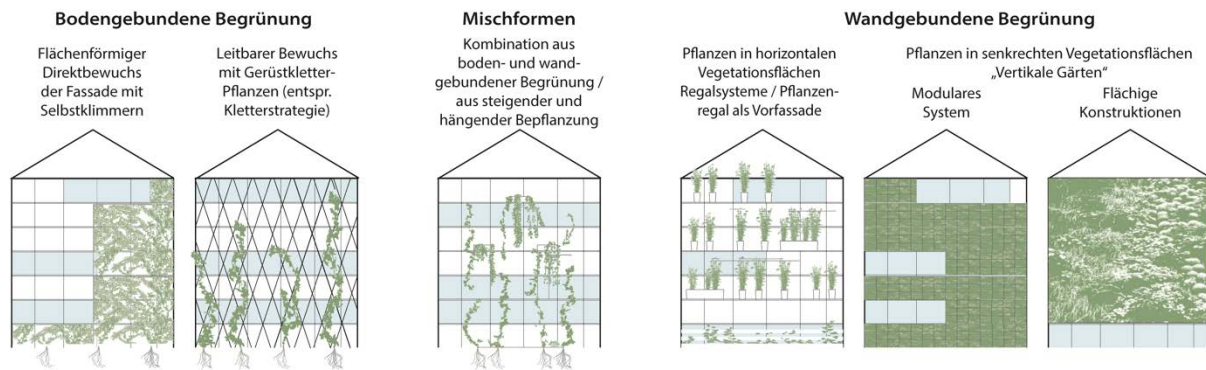


Abbildung 22 Unterschiedliche Fassadenbegrünungssysteme nach Mahabadi et al., 2018; Illustration von Andri Morell

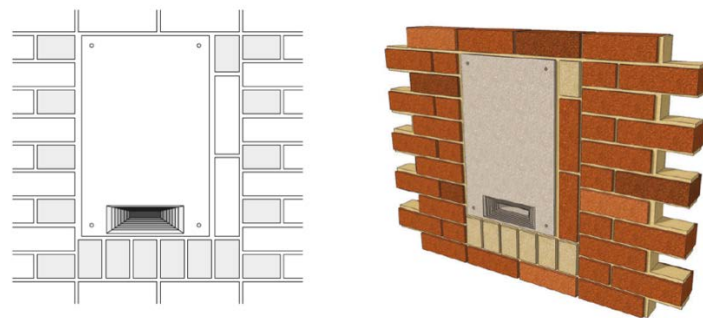


Abbildung 23 Sommer- und Winterbox für Fledermäuse (Gunnell et al., 2013)

Nicht nur Begrünungsarten können variiert werden, auch Fassadenbegrünungen, Nisthilfen und Fledermauskästen können in Kombination eingesetzt werden. Durch die Förderung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten kann am Beispiel des Campus Grüental künftig ein Ökosystem geschaffen werden, welches nicht nur eine sehr hohe Artenvielfalt aufweist, sondern auch als Vorzeigexemplar für die ökologische Aufwertung urbaner Räume dienen kann.

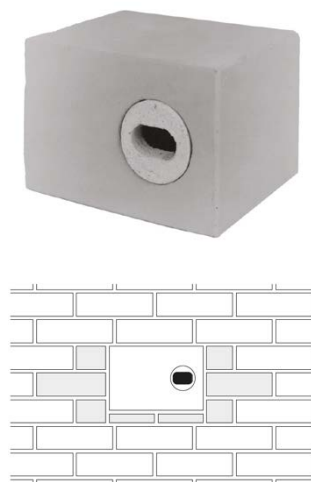


Abbildung 24 Nistkasten für Mauersegler (Gunnell et al., 2013)

3.2.5. Asphalt

Die grösste Fläche innerhalb des Projektperimeters ist asphaltiert, sie umfasst 4'430m². Diese Flächen sind für Pflanzen nicht bewohnbar und für Tiere nicht interessant, weil sich hier keine Nahrung finden lässt oder ein Versteck vorhanden wäre. Das anfallende Wasser wird in die Kanalisation abgeleitet und ist somit für die umliegende Flora und Fauna nicht mehr zugänglich. Die Abbildung 25 zeigt den asphaltierten Platz zwischen dem Gebäude GB und GG. Es ist gut erkennbar, dass es innerhalb des Perimeters verschiedene asphaltierte Flächenarten gibt:

- Parkplätze
- Verbindungswege
- Strasse
- Trottoir



Abbildung 25 Asphaltierter Platz zwischen Gebäude GB und GG; Aufnahme: Andri Morell

Die Grüentalstrasse, welche zum Campus Grüental führt, ist im Besitz der Gemeinde Wädenswil (swisstopo, 2020a). Diese Strasse wird vor allem von den Anwohnenden und der ZHAW genutzt, ist also für das Quartier eine wichtige Verbindungs- und Unterhaltsachse.

Diese asphaltierten Flächen gilt es auf ein Minimum zu reduzieren. In Zukunft sollten nur noch Areale asphaltiert werden, die aufgrund ihrer Funktion und Eigenschaft auf diese Typologie angewiesen sind. Und das sind nur wenige. So könnten beispielsweise die asphaltierten Parkplätze durch Rasengittersteine ersetzt werden. So würden sich rasch Pflanzen entfalten, Tiere können die Fläche als Biotop nutzen und das anfallende Regenwasser wird zurückgehalten (CREABETON BAUSTOFF AG, 2020). Mit einer Analyse der Auslastung und gemäss dem «Leitfaden zur Berechnung der erforderlichen Anzahl Abstellplätze nach Art. 49 bis 56 BauV» des Kantons Bern kann die Anzahl der Parkplätze verringert werden. Zudem können Flächen, die nicht mehr als Abstellplätze benutzt werden, in Grünflächen umgewandelt werden (Direktion für Inneres und Justiz des Kantons Bern, 2012).

Auch befestigte Verbindungswege können durch Rasengittersteine oder durch Pflastersteine ersetzt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, welche Belastungen der Weg aushalten sollte. Rasengittersteine können nicht mit denselben Belastungen befahren werden wie



Abbildung 26 Beispiel einer Wildtierpassage;
Quelle: Oggier et al., 2007

Pflastersteine, und Pflastersteine nicht mit denjenigen von Asphalt (CREABETON BAUSTOFF AG, 2020). Entsprechende Klassierungen erhält man durch eine Berechnung der Belastungen für die einzelnen Areale. Auf dieser Grundlage können anschliessend die geeigneten asphaltierten Flächen reduziert und minimiert werden. Die sogenannte Entsiegelung ist ein wichtiger Vorgang, um städtisches Grün zu schützen oder dieses wieder instand zu setzen (Artmann, 2014). Mit der Massnahme Entsiegelung kann Überschwemmungen und dem UHI-Effekt entgegengewirkt werden (Artmann, 2014).

Entlang der Grüentalstrasse können Wildtierpassagen erstellt werden. Diese ermöglichen, dass die Tiere die Strasse nicht zu überqueren brauchen und daher nicht in Konflikt mit dem Verkehr kommen (Abbildung 26) (Robin et al., 2017). Mit dieser Massnahme kann die Vernetzung des Campus Grüental zu der östlich liegenden Siedlung gewährleistet werden (Oggier et al., 2007).

3.2.6. Pflastersteine und Treppen



Abbildung 27 Pflastersteine, die von einem LKW befahren werden; Aufnahme: Andri Morell

Mit einer Fläche von 1'494m² machen die mit Pflastersteinen versehenen Areale den zweitgrössten Flächenanteil aus. Pflastersteine besitzen zwar die Eigenschaft, dass anfallendes Wasser versickern kann, trotzdem bleibt das Areal für Pflanzen unzugänglich. Bei dieser Typologie gilt es ähnlich vorzugehen wie bei den asphaltierten Flächen: In einem ersten Schritt muss eine Klassierung erstellt werden, um aufzuzeigen, welche Orte stark belastet werden (Abbildung 27) und bei welchen unter Umständen ganz auf die Pflasterung verzichtet werden kann.

Gleich wie bei den asphaltierten Flächen ist es zweckmässig, nur die nötigsten Flächen mit Pflastersteinen zu bedecken und möglichst viel Platz der Natur überlassen. Pflastersteine können auch in Kombination auftreten. So kann auf Flächen, die von LKW (Lastkraftwagen) befahren werden, ein Schwerlastpflasterstein verlegt werden. Daneben wird ein Fussweg mit Rasengittersteinen erstellt, auf dem unbefestigter Rest des Areal können Pflanzen gedeihen (CREABETON BAUSTOFF AG, 2020).

Treppen stellen vor allem für am Boden lebende Tiere ein Hindernis dar, für einige Arten sind sie sogar überhaupt nicht zu überwinden. Die Wege, welche auf dem Campus meist aus Pflastersteinen und Treppen bestehen, verhindern die ökologische Vernetzung und zerschneiden Lebensräume. Auch bei den Wegen sollten nur die notwendigsten Verbindungen erhalten bleiben und so ausgebaut werden, dass sie von allen Lebewesen barrierefrei genutzt werden können. Zerschneidet ein Weg zwei Lebensräume, kann darunter eine Wildtierpassagen erstellt und diese wieder miteinander werden.

3.3. *Erläuterung Resultate*

Mit dieser Arbeit werden verschiedene Ziele verfolgt. Einerseits gilt es aufzuzeigen, welche Aspekte beim ökologischen Design berücksichtigt werden sollen. Andererseits wird untersucht, wie Gebäude und andere Infrastrukturen zur ökologischen Vernetzung beitragen, mit welchen Mitteln Architekturstrukturen lebendig gestaltet und mit welchen Massnahmen Tiere in urbanen Räumen gefördert werden können, damit diese wieder ihren angestammten Lebensraum finden. Auf dem Weg zu den Resultaten wurde ermittelt, welche Grundlagen bereits vorhanden und wie diese in ein spezifisches Projekt eingearbeitet werden können. Hierfür wurde eine Analyse der auf dem Campus Grüental vorhandenen Flächen erstellt. Die Flächen innerhalb des Projektperimeters wurden bestimmten Typologien zugeordnet und es wurde untersucht, ob diese bereits einen ökologischen Nutzen oder gar ein Defizit aufweisen. Für die Flächen mit Defiziten wurden ökologische Massnahmen zu deren Aufwertung vorgeschlagen. Weiter wurde eine Untersuchung bezüglich der zu fördernden Tierarten erstellt. Bei den Tieren, die durch diese Massnahmen gefördert werden sollen, handelt es sich um Arten, die in der Schweiz als gefährdet und prioritär zu berücksichtigen gelten. Der mit den Massnahmen aufgewertete Perimeter wird nach dessen Realisierung für diese Tierarten sowie für weitere Arten Lebensraum und Durchreisemöglichkeiten bieten. Die folgenden Kapitel beinhalten eine kurze Zusammenfassung der Resultate.

3.3.1. *Flächen*

Im Kapitel 3.1 sind alle Flächen innerhalb des Projektperimeters beschrieben. Diese können zwei Kategorien zugeordnet werden. Dabei handelt es sich entweder um Grünräume oder Hindernisse/Defizite. Die Liste mit den kartierten Grünräumen zeigt, dass auf dem Campus-Areal bereits zahlreiche und unterschiedliche Grünstrukturen vorhanden sind. Diese werden jedoch nicht selten durch Hindernisse fragmentiert. Den Grünflächen und Hindernissen wurden verschiedene Typologien zugewiesen. Auf der Grundlage dieser Kategorisierung wird es möglich, für die defizitären Flächen ökologische Massnahmen vorzuschlagen und sie damit aufzuwerten. Um die Grünflächen noch genauer und gezielter ansprechen zu können, würde sich eine detaillierte Aufnahme aller Pflanzen im Areal anbieten. Damit wäre eine vollständige und umfassende Grundlage vorhanden, auf der verbindliche Massnahmen zur Förderung der Tiere und zur lückenlosen Vernetzungen der Lebensräume vorgeschlagen werden könnten.

3.3.2. Auswahl Zielarten / Leitarten

Für die Wahl der Tierarten wurde auf die Liste der «*National Prioritären Arten*» zurückgegriffen (BAFU, 2019). Dabei handelt es sich um Tiere, für welche die Schweiz eine grosse Verantwortung trägt und die bei Förderprojekten prioritär zu berücksichtigen sind (BAFU, 2019). Um eine repräsentative Wahl zu generieren, wurde zusätzlich darauf geachtet, dass die Tiere im Kanton Zürich vorkommen. Weiter wurden die Arten so ausgewählt, dass diese mit den Bedingungen in urbanen Gebieten vertraut sind und sie mit Massnahmen an den Gebäuden und derer Umgebung gefördert werden können.

3.3.3. Massnahmen

Die Massnahmen ergeben sich aus dem Vergleich der ermittelten defizitären Flächen und der Tierausswahl. Das Ziel besteht darin, die Hindernisse und Defizite auf ein Minimum zu reduzieren und die Strukturen gleichzeitig ökologisch aufzuwerten. Zudem sollen die ökologischen Massnahmen neue Lebensräume für die zuvor ausgewählten Tiere bieten. Die Massnahmen sollen die Artenvielfalt fördern und für verschiedene Tierarten Vernetzungsmöglichkeiten bieten. Die Abbildung 28 zeigt einerseits die erwähnten ökologischen Massnahmen, andererseits die durch die jeweiligen Massnahmen profitierenden Tierarten auf.

Ökologische Aufwertung

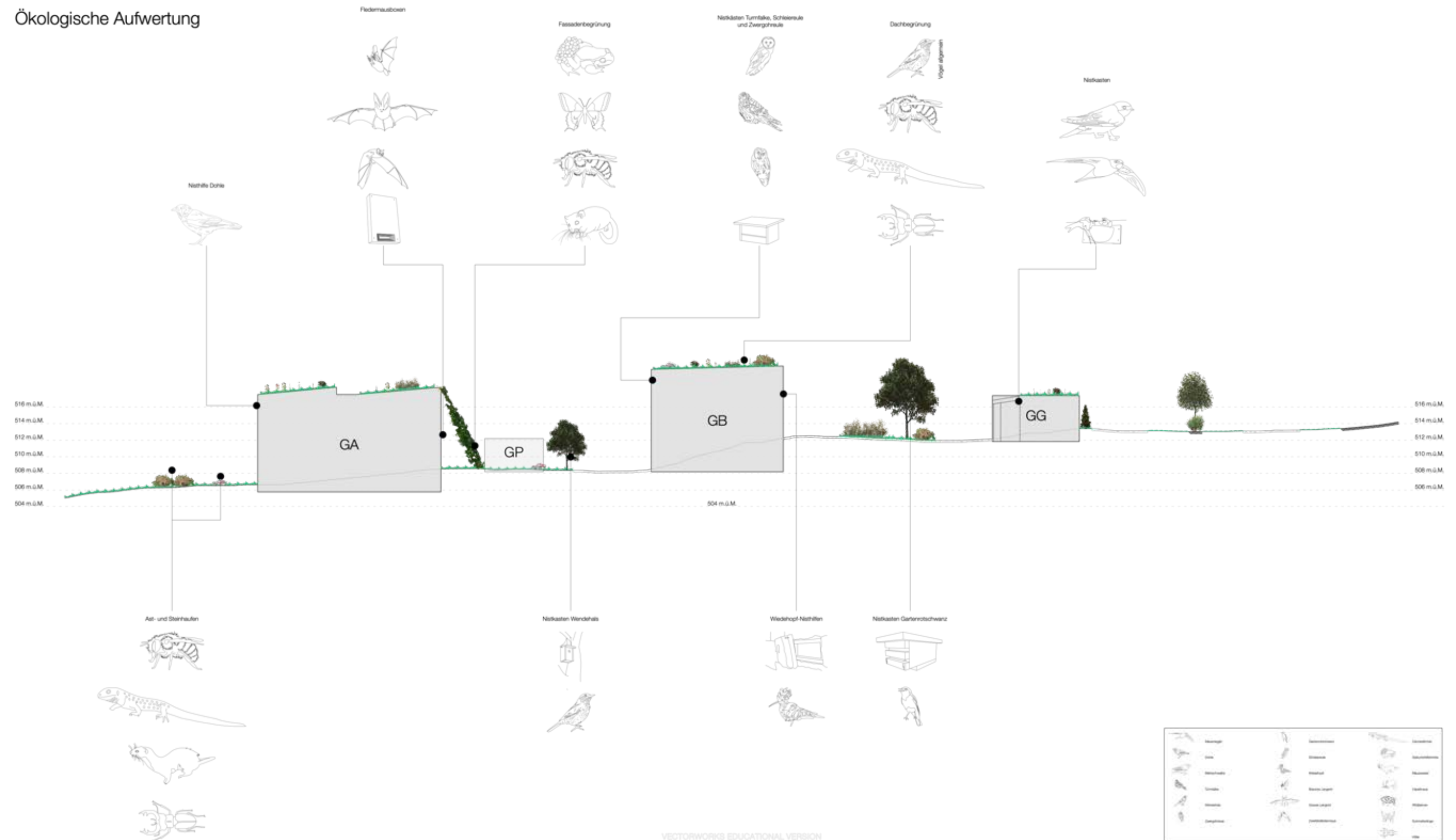


Abbildung 28 Mögliche Aufwertungsmassnahmen im Projektperimeter mit den davon profitierenden Tierarten, Illustration von Andri Morell

4. Schlussfolgerung

4.1. *Ökologische Massnahmen*

Mit gezielten Massnahmen lassen sich sämtliche Infrastrukturen ökologisch aufwerten, unabhängig davon, ob es sich um einen Neubau oder um bestehende Gebäude handelt. Die sich ausdehnenden Städte und Siedlungsflächen nehmen der Natur zunehmend Platz weg und verdrängen die einheimische Fauna und Flora. Die Fragmentierung der Lebensräume ist in der Mehrheit der Fälle menschengemacht. Gleichzeitig sind es aber auch die Menschen auf dieser Welt, welche die nötigen Mittel aufbringen können, um Habitate wieder zu verknüpfen, deren Austausch zu fördern und die Biodiversität erhalten zu können. Wir Menschen stehen in der Pflicht, die Natur zu schützen und Arten zu fördern. Insofern liegt es auch in unserer Verantwortung, sorgfältig mit dem Raum umzugehen und für alle Benutzergruppen verfügbar zu machen. Zahlreiche Massnahmen lassen sich auch auf gebauten Strukturen anwenden. Hierzu ist es notwendig, sich zu Beginn eines Vorhabens einen Überblick über die vorhandenen Elemente und Strukturen zu verschaffen. Die Hindernisse innerhalb eines Projektperimeters müssen ermittelt werden. Anschliessend können solche Strukturen mit gezielten Massnahmen ökologischer gestaltet und so aufgewertet werden, dass sie innerhalb der Lebensräume neue Funktionen übernehmen. Mittels Animal Aided Design können Tierarten gezielt in und an Gebäuden gefördert werden. Als Beispiele können in die Fassaden Nistkästen eingebaut, auf geeigneten Flächen Insektenhotels erstellt oder auf den Dächern Stein- und Holzhaufen eingerichtet werden. Diese Elemente bieten den Tieren Schutz, Brutplätze oder Rückzugsorte. Weil Tiere aber auch auf Nahrung angewiesen sind, ist die Arbeit mit dem Erstellen solcher Strukturen noch nicht abgeschlossen. Um wirklich nachhaltige Verhältnisse zu erreichen, sind weitere Massnahmen notwendig. So können zum Beispiel architektonische Elemente belebt werden, indem Fassaden oder Dächer begrünt werden. Die Kombination von Animal Aided Design, lebender Architektur und einer optimalen Umgebungsgestaltung ist für den Erhalt der Flora und Fauna innerhalb urbaner Gebiete essentiell. Bei jedem Eingriff im Zusammenhang mit solchen Projekten ist darauf zu achten, in welchem Umfeld sich der Projektperimeter befindet und wie sich die Gestaltungsmaßnahmen mit der Umgebung verbinden lassen. Für eine erfolgreiche Umsetzung der ökologischen Aufwertungseingriffe ist es optimal, bereits vorhandene Strukturen in das Konzept einzubeziehen. So können bestehende Vernetzungskorridore, Wälder, Wiesen und andere natürliche Strukturen wichtige Verbindungen für die Fauna sein. Werden ökologische Aspekte konsequent und sorgfältig in die Bauvorhaben eingeplant,

können sich urbane Räume zu Verbindungskorridoren, Lebensräumen für Wildtiere und zu überraschend artenreichen Gebieten entwickeln.

4.2. *Zusammenspiel*

Jede Tierart ist auf ihre ganz speziellen und individuellen Bedingungen angewiesen. Während einige Individuen schnell warmwerdende, sonnenexponierte Stellen benötigen, bevorzugen andere nasse und schattige Plätze. Die am Standort vorhandene Flora gibt jeweils Auskunft darüber, welche Tierarten an diesem Ort vorkommen können. Die bereits bestehenden Grünräume können in die Aufwertungsmassnahmen einbezogen werden, den angestrebten Lebensraum erweitern und mehr Platz für Fauna und Flora schaffen. Die Vielzahl an Massnahmen innerhalb des Projektperimeters im Campus Grüental vermag aufzuzeigen, dass auch in Bauten und Anlagen die verschiedensten Tierarten gefördert werden können. Das Potential ökologischer Massnahmen an Gebäuden und deren Umgebung ist also durchaus vorhanden, es braucht lediglich den Willen zur Verbesserung der Umwelt- und Lebensbedingungen für die Flora und Fauna. Diese Anstrengungen kommen schlussendlich auch den Menschen zugute.

4.3. *Fazit*

Diese Arbeit hat das Ziel aufzuzeigen, wie ökologische Massnahmen im urbanen Raum angewendet und umgesetzt werden können. Am Beispiel der drei Gebäude GA, GB und GG und derer Umgebung wurden alle vorhandenen Flächen ermittelt und in problematische Bereiche oder Areale, die schon heute ökologisch wertvoll sind, aufgeteilt. Bei den defizitären Flächen galt es, nach ökologisch wertvolleren Alternativen zu suchen und diese aufzuzeigen.

Die Aufwertungsmassnahmen sind dem Themenbereich Animal Aided Design zuzuordnen. Oftmals handelt es sich dabei um Massnahmen, die relativ einfach in Fassadenstrukturen oder ähnlichem einzubauen sind. Mit diesen Massnahmen ist meist ein Aspekt abgedeckt, nämlich der Nist- oder Schlafplatz eines oder mehrerer Individuen. Zusätzlich zum Übernachtungsplatz sollte stets genügend Nahrung vorhanden sein. Diese Voraussetzung kann mit verschiedenen Begrünungstypen geschaffen werden. Mit der Begrünung von Dächern und Fassaden können wiederum weitere Tierarten gefördert werden. Eine mit verschiedenen Pflanzen begrünte Fläche erhöht die Biodiversität, sie kann anfallendes Wasser zurückhalten und entlastet somit die Vorfluter. Auch die Umgebungsqualität wird mit ökologischen Aufwertungen gesteigert. Zusätzlich wirken sich Grünräume im urbanen Raum positiv auf das Stadtklima aus und mindern somit den Urban Heat Island-Effekt.

Viele Projekte, die heute realisiert werden, berücksichtigen ökologische Aspekte nur selten. Oft werden solche Themen zwar in Erwägung gezogen, auf Grund der zu hohen Kosten jedoch in der Regel fallen gelassen. Zudem wird argumentiert, dass die ökologischen Massnahmen keinen oder wenig Nutzen für die Bewohnenden haben. Trotzdem wird die Zukunft zeigen, dass es gerade diese Flächen sind, die die urbanen Räume kühlen und Überbauungen für Tiere erst attraktiv machen. Ökologische Massnahmen sollten von Anfang an in die Planung einbezogen werden und deshalb auch mit finanziellen und zeitlichen Ressourcen eingeplant werden. Es ist wünschenswert, dass diese Aspekte zukünftig auch in gesetzlicher Form verankert werden.

Schlussendlich lohnen sich jedoch die Anstrengungen, nicht zuletzt auch für uns Menschen. Denn wer bevorzugt in seiner wertvollen Zeit in der Natur und für seine Freizeitaktivitäten nicht eine intakte, vielfältige Landschaft? Wer hört nicht gerne den Singvögeln zu oder beobachtet Eidechsen oder gar ein Wiesel im Gebüsch?

Zuletzt sind wir gefordert, im Umgang mit den Herausforderungen der Klimaentwicklung kreative Lösungen zu suchen und umzusetzen. Wir können nicht anders, wollen wir eine gemeinsame Zukunft auf dieser Welt anstreben.

4.4. Ausblick

Die Herausforderungen, mit denen sich Stadtplanende künftig konfrontiert sehen, sind zu meistern. Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Unternehmungen, Planerinnen und Planer arbeiten intensiv an Lösungen, um den Klimawandel und das damit verbundene Artensterben aufzuhalten. Die Mittel sind vorhanden und warten nur darauf, von der Bevölkerung sinnvoll eingesetzt und verwendet zu werden. Bund, Kantone und Gemeinden erarbeiten Konzepte, Strategien und Aktionspläne, um die Biodiversität zu erhalten und zu fördern. Die Vorstellung vieler Menschen des Begriffs der Biodiversität ist heute noch stark vom Bild einer unberührten Natur geprägt. Doch zunehmend mehr Tierarten kommen in urbanen Räumen vor, sie haben sich an das Zusammenleben mit den Menschen gewöhnt. Die urbanen Räume können sich durch ökologische Massnahmen zu vielfältigen und strukturreichen Gebieten entwickeln, die für ein verträgliches Zusammenleben von Mensch und Tier prädestiniert sind. Ein Haus sollte nicht nur ein Ort für Menschen sein, sondern es kann durchaus auch mit Tieren geteilt werden.

5. Literaturverzeichnis

- Almond, R. E. A., Grooten M, & Petersen, T. (2020). *Living Planet Report 2020: Bending the curve of biodiversity loss*. <https://edepot.wur.nl/531235>
- Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24. (2020). [Map]. Kanton Zürich. <https://www.geolion.zh.ch/geodatenatz/3133>
- Artmann, M. (2014). Assessment of Soil Sealing Management Responses, Strategies, and Targets Toward Ecologically Sustainable Urban Land Use Management. *AMBIO*, 43(4), 530–541. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0511-1>
- BAFU. (2012a). *Konzept Artenförderung Schweiz*. Bundesamt für Umwelt (BAFU). <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/massnahmen-zur-erhaltung-und-foerderung-der-biodiversitaet/erhaltung-und-foerderung-von-arten/artenfoerderung.html>
- BAFU. (2012b). *Strategie Biodiversität Schweiz*. Bundesamt für Umwelt (BAFU). <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/strategie-biodiversitaet-schweiz.html>
- BAFU. (2013). *Aktionspläne für National Prioritäre Arten*. Bundesamt für Umwelt (BAFU). <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/massnahmen-zur-erhaltung-und-foerderung-der-biodiversitaet/erhaltung-und-foerderung-von-arten/artenfoerderung.html>
- BAFU. (2017). *Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz*. Bundesamt für Umwelt (BAFU). www.bafu.admin.ch/aktionsplan-biodiversitaet
- BAFU. (2018). *Die Umwelt*. Bundesamt für Umwelt (BAFU). <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/magazin2019-1-dossier.html>
- BAFU. (2019). *Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume*. Bundesamt für Umwelt.

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/liste-national-prioritaeren-arten.html>
- Barandun, J. (2005). *Die Gelbbauchunke. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Gelbbauchunke.pdf
- Bergen, S. D., Bolton, S. M., & L. Fridley, J. (2001). Design principles for ecological engineering. *Ecological Engineering*, 18(2), 201–210. [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(01\)00078-7](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(01)00078-7)
- Berry, W. (1987). *Home economics: Fourteen essays*. North Point Press.
- Bontadina, F., Hotz, T., & Märki, K. (2006). *Die kleine Hufeisennase im Aufwind: Ursachen der Bedrohung, Lebensraumansprüche, Förderung einer Fledermausart*. Haupt.
- Catalano, C., & Baumann, N. (2017). Biosolar Roofs: A Symbiosis between Biodiverse Green Roofs and Renewable Energy. *City Green*, 42–49.
- ChartierDalix. (2019). *Accueillir le vivant: L'architecture comme écosystème (Hosting life: architecture as an ecosystem)*. Park Books.
- Chervet, A., Fry, P., & Funk, R. (2017). *Bodenschutz für die Praxis* (R. Krebs, M. Egli, H. R. Schulin, & S. Tobias, Hrsg.; 1. Auflage 2017). Haupt Verlag.
- CREABETON BAUSTOFF AG. (2020). *Preiskatalog 2021 Garten- und Landschaftsbau*. CREABETON BAUSTOFF AG. <https://creabeton-baustoff.ch/wp-content/uploads/products/files/documents/betonsteinbelaege.pdf>
- Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S., & Vust, M. (2015). *Lebensräume der Schweiz: Ökologie - Gefährdung - Kennarten* (3., vollständig überarbeitete Auflage). Ott der Sachbuchverlag.
- Deutscher Wetterdienst. (2020). *Klimadiagramm von Zürich*. Deutscher Wetterdienst. https://www.dwd.de/DWD/klima/beratung/ak/ak_066600_di.pdf
- Di Giulio, M. (2016). *Förderung der Biodiversität im Siedlungsgebiet: Gute Beispiele und Erfolgsfaktoren*. Haupt Verlag.

Dietz, C., Kiefer, A., & Kosmos Verlag. (2020). *Naturführer Fledermäuse Europas Alle Arten erkennen und sicher bestimmen.*

Direktion für Inneres und Justiz des Kantons Bern. (2012). *Leitfaden zur Berechnung der erforderlichen Anzahl Abstellplätze nach Art. 49 bis 56 BauV.* Amt für Gemeinden und Raumordnung. https://www.jgk.be.ch/jgk/de/index/direktion/ueber-die-direktion/downloads_publikationen.assetref/dam/documents/JGK/AGR/de/Raumplanung/Arbeitshilfen/agr_raumplanung_arbeitshilfen_abstellplaetze_de.pdf

Eternit (Schweiz) AG. (2020, Dezember 10). *Eternit Bibliothek.*
<https://www.eternit.ch/de/services/download/Infoblaetter>

Fadenmolch. (2020, Dezember 3).
<http://karch.ch/karch/de/home/amphibien/amphibienarten-der-schweiz/fadenmolch.html>

Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 487–515.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>

Feldlerchen fördern. (2014). Schweizerische Vogelwarte.
https://afp.itvogelw.myhostpoint.ch/assets/files/merkblaetter/FB_Feldlerche.pdf

Frei, A. (2006). *Licht und Totholz – Das Paradies für holzbewohnende Käfer.* ETH.
https://www.waldwissen.net/assets/wald/tiere/insekten_wirbellose/wsl_xylobionte_kaefer/download/wsl_xylobionte_kaefer_originalartikel.pdf.pdf

Gebäudealter. (2019). [Map]. Kanton Zürich. <https://www.geolion.zh.ch/geodatensatz/3101>

Grossenbacher, K. (2003). *Die Kreuzkröte. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten.* karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Kreuzkroete.pdf

Grossenbacher, K. (2005). *Der Alpensalamander. Lebensweise und Schutzmassnahmen.* karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Alpensalamander.pdf

- Guillod, Frey, Schudel, & Ayé. (2014). *Bau von Wiedehopf-Nisthilfen*. Schweizerischer Vogelschutz/BirdLife Schweiz. <https://artenfoerderung-voegel.ch/assets/files/merkblaetter/SVS-Wiedehopf-Nisthilfen.pdf>
- Gunnell, K., Murphy, B., & Williams, C. (2013). *Designing for biodiversity: A technical guide for new and existing buildings* (Second edition). RIBA Publishing.
- Hauck, T. E., & Weisser, W. W. (2015). *AAD - Animal Aided Design*. Technische Universität München.
- Heusser, H. (2003). *Die Erdkröte. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch. http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Erdkroete.pdf
- Hofer, U., & Dušej, G. (2014). *Die Schlingnatter. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch. http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Schlingnatter_2014.pdf
- Hofer, U., Monney, J.-C., Dušej, G., & Guisan, A. (Hrsg.). (2001). *Die Reptilien der Schweiz: Verbreitung, Lebensräume, Schutz = Les reptiles de Suisse = I rettili della Svizzera*. Birkhäuser.
- Honetschläger, N. (2019). *Nistkästen auf dem Campus Grüental 2019*. ZHAW IUNR Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen.
- Hopkins, G., & Goodwin, C. (2011). *Living architecture: Green roofs and walls*. CSIRO Pub.
- Ineichen, S., & Grün Stadt Zürich (Hrsg.). (2010). *Stadtfauna: 600 Tierarten der Stadt Zürich* (1. Aufl.). Haupt.
- InfoFauna. (2020a). *Datensatz CSCF zu dem Grauen Langohr (Plecotus austriacus)* [Map]. InfoFauna Schweizerisches Informationszentrum für Fauna. <https://lepus.unine.ch/carto/70733>
- InfoFauna. (2020b). *Datensatz CSCF zur Zweifarbfledermaus (Vespertilio murinus)* [Map]. InfoFauna Schweizerisches Informationszentrum für Fauna. <https://lepus.unine.ch/carto/70733>

- Kaden, D. (2014). *Die Ringelnatter. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Ringelnatter_2014.pdf
- Kennedy, D. P., & Adolphs, R. (2011). Stress and the city. *Nature*, 474(7352), 452–453.
<https://doi.org/10.1038/474452a>
- Klos, H. (1967). *Asbestzement*. Springer Vienna. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8169-0>
- Kommunaler Richtplan Wädenswil*. (2018). Stadt Wädenswil.
<https://www.waedenswil.ch/reglemente/216005>
- Küri, D. (2003). *Der Feuersalamander. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Feuersalamander.pdf
- LaGro, J. A. (2013). *Site analysis: Informing context-sensitive and sustainable site planning and design* (Third Edition). Wiley.
- Langohren. Rüttelflugspezialisten & Falterfresser*. (2011). Stiftung Fledermausschutz.
https://fledermausschutz.ch/sites/default/files/2019-12/Faltblatt_280_191211_Website.pdf
- Lippuner, M., Mermoud, M., & Zumbach, S. (2010). *Praxismerkblatt Artenschutz Springfrosch Rana dalmatina* (S. 21). karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Amphibien/Praxismerkblatt%20Springfrosch.pdf
- Loh, S. (2008). Living walls—A way to green the built environment. *BEDP Environ Des Guide*, 1.
- Lösken, G., Ansel, W., Backhaus, T., Bartel, Y.-C., Bornholdt, H., Bott, P., Henze, M., Hokema, J., Köhler, M., Krupka, B. W., Mann, G., Münster, M., Neisser, H., Roth-Kleyer, S., Ruttensperger, S., Schenk, D., Sprenger, D., Upmeyer, M., & Westerholt, D. (2018). *Dachbegrünungsrichtlinien—Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen*. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. - FLL.

<https://shop.fll.de/de/bauwerksbegruenung/dachbegruenungsrichtlinien-2018-452.html>

Lüscher, B. (2005). *Die Geburtshelferkröte. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch.

http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Geburtshelferkroete.pdf

Mahabadi, M., Althaus, C., Bartel, Y.-C., Bühl, B., Brandmeier, T., Brandwein, T., Engelen,

P., Golz, F. U., Henze, M., Köhler, M., Köthner, K. B., Labenda, A., Laue, H., Mann,

G., Meyer- Ricks, W., Pfoser, N., Preuss, J., Van Steenis, N., & Zühlke, H. (2018).

Fassadenbegrünungsrichtlinien, Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von

Fassadenbegrünungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung

Landschaftsbau e.V. - FLL.

<https://www.fll.de/fachgremien/bauwerksbegruenung/fassadenbegruenung.html>

Mausohren. Die typischen Dachstockfledermäuse. (o. J.). Stiftung Fledermausschutz.

McHarg, I. L. (1992). *Design with nature* (25th anniversary ed). John Wiley & Sons, Inc.

Mermod, M., Zumbach, S., Lippuner, M., Pellet, J., & Schmidt, B. (2010). *Praxismerkblatt*

Artenschutz Laubfrosch Hyla arborea & Hyla intermedia (S. 23). karch.

http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Amphibien/Praxismerkblatt%20Laubfrosch.pdf

Mermod, M., Zumbach, S., Pellet, J., & Schmidt, B. (2010). *Praxismerkblatt Artenschutz*

Kammolch Triturus cristatus & Triturus carnifex Teichmolch Lissotriton vulgaris (S.

24). karch.

http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Amphibien/Praxismerkblatt%20Kamm-%20und%20Teichmolch.pdf

Meyer, A., Dušej, G., Monney, J.-C., & Billing, H. (2011). *Praxismerkblatt Kleinstrukturen*

Steinhaufen und Steinwälle (S. 12). karch.

http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Reptilien/Praxismerkblatt_Steinhaufen.pdf

- Meyer, A., Dušej, G., Monney, J.-C., Billing, H., Mermod, M., Jucker, K., & Bovey, M. (2011). *Praxismerkblatt Kleinstrukturen Holzhaufen und Holzbeigen* (S. 7). karch.
file:///Volumes/Drillu/zhaw/7.%20Semester/1_bachelorarbeit/2_lit/8_tiere/Praxismerkblatt_Holzhaufen.pdf
- Müller, N., Werner, P., Kelcey, J. G., & Zoological Society of London (Hrsg.). (2010). *Urban biodiversity and design*. Wiley-Blackwell.
- Neumeyer, R. (2014). *Die Kreuzotter. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten*. karch.
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Kreuzotter_2014.pdf
- Oggier, P., Righetti, A., & Bonnard, L. (2007). *Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrsinfrastrukturen COST 341. Umwelt-Wissen Nr. 0714 (2. Aktualisierte Auflage der BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 332)* (S. 101). Bundesamt für Umwelt (BAFU). <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/landschaft/publikationen-studien/publikationen/zerschneidung-von-lebensraeumen-durch-verkehrsinfrastrukturen.html>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., & McGrath, B. (Hrsg.). (2013). *Resilience in Ecology and Urban Design* (Bd. 3). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5341-9>
- Population Division. (2018). United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf
- Ragheb, A., El-Shimy, H., & Ragheb, G. (2016). Green Architecture: A Concept of Sustainability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 778–787.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.075>
- Raumplanungsgesetz, Pub. L. No. SR 700 (2019). <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19790171/index.html>
- Robin, K., Graf, R. F., & Schnidrig, R. (2017). *Wildtiermanagement: Eine Einführung* (1. Auflage). Haupt Verlag.

Scheuber, H. (2014). *Der Nördliche Kammolch. Der Italienische Kammolch.*

Lebensweise und Schutzmöglichkeiten. karch.

http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkbl%c3%a4tter%20DE/Kammolch_2014.pdf

Schmid, H., & Müller, C. (2013). *Nistkästen für Turmfalke & Schleiereule.* Schweizerische

Vogelwarte. [https://artenfoerderung-](https://artenfoerderung-voegel.ch/assets/files/merkblaetter/MB_Nisthilfen_Turmfalke_Schleiereule_D_2013.pdf)

[voegel.ch/assets/files/merkblaetter/MB_Nisthilfen_Turmfalke_Schleiereule_D_2013.pdf](https://artenfoerderung-voegel.ch/assets/files/merkblaetter/MB_Nisthilfen_Turmfalke_Schleiereule_D_2013.pdf)

Scholl, I. (2016). *Nistplätze für Mauer- und Alpensegler.*

https://afp.itvogelw.myhostpoint.ch/assets/files/merkblaetter/Scholl_Seglerbroschuer_e_2016.pdf

Schweizerische Vogelwarte. (o. J.). *Nistkasten für den Gartenrotschwanz (Modell Harr).*

Schweizerische Vogelwarte. [https://artenfoerderung-](https://artenfoerderung-voegel.ch/assets/files/merkblaetter/Bauanleitung_Gartenrotschwanznistkasten_Mode)

[voegel.ch/assets/files/merkblaetter/Bauanleitung_Gartenrotschwanznistkasten_Mode](https://artenfoerderung-voegel.ch/assets/files/merkblaetter/Bauanleitung_Gartenrotschwanznistkasten_Mode)
[ll_Harr.pdf](https://artenfoerderung-voegel.ch/assets/files/merkblaetter/Bauanleitung_Gartenrotschwanznistkasten_Mode)

Sobrino, J. A., Oltra-Carrió, R., Sòria, G., Bianchi, R., & Paganini, M. (2012). Impact of

spatial resolution and satellite overpass time on evaluation of the surface urban heat island effects. *Remote Sensing of Environment*, 117, 50–56.

<https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.04.042>

Spaar, Ayé, & Zbinden. (2012). *Elemente für Artenförderungsprogramme Vögel Schweiz –*

Update 2011. Koordinationsstelle des Rahmenprogramms «Artenförderung Vögel

Schweiz». Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und Schweizerische

Vogelwarte, Zürich und Sempach. [https://www.artenfoerderung-](https://www.artenfoerderung-voegel.ch/fachberichte.html)

[voegel.ch/fachberichte.html](https://www.artenfoerderung-voegel.ch/fachberichte.html)

swisstopo. (2020a). *Amtliches Strassenverzeichnis* [Map]. Geodäsie und Eidgenössische

Vermessungsdirektion Amtliche Vermessung und ÖREB-Kataster.

<https://www.cadastre.ch/de/services/service/registry/street.html>

swisstopo. (2020b). *Orthofoto* [Map]. Geodäsie und Eidgenössische Vermessungsdirektion
Amtliche Vermessung und ÖREB-Kataster. www.geo.admin.ch

UNITED NATIONS DEPARTMENT FOR ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. (2020).
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS REPORT 2020. UNITED NATIONS.

Visualizing infrastructure new (jersey) urbanisms. (2010, September 26).

<https://newjerseyurbanism.wordpress.com/2010/09/26/design-with-nature-ian-l-mcharg/>

Wechsler, S. (2007). Nutzung künstlicher Brutwände durch den Eisvogel *Alcedo atthis*:

Welche Konsequenzen ergeben sich für deren Konstruktion? *Ornithol. Beob*, 104(3),
225–234.

Weisser, W. W., & Hauck, T. E. (2017). *ANIMAL-AIDED DESIGN – using a species' life-cycle to improve open space planning and conservation in cities and elsewhere*
[Preprint]. Ecology. <https://doi.org/10.1101/150359>

Wildtierkorridore. (2009). [Map]. Amt für Landschaft und Natur Fischerei- und

Jagdverwaltung. <http://maps.zh.ch/?topic=FuJ2ZH&showtab=ogddownload>

Wildtierkorridore überregional. (2018). [Map]. Bundesamt für Umwelt BAFU.

https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.swisstopo.zeitreihen,ch.bfs.gebaeude_wohnungs_register,ch.bav.haltstellen-oev,ch.swisstopo.swisstlm3d-wanderwege,ch.bafu.fauna-wildtierkorridor_national&layers_opacity=1,1,1,0.8,1&layers_visibility=false,false,false,false,true&layers_timestamp=18641231,,,,

Woithon, A., & Schmieder, K. (2004). Bruthabitatmodellierung für den Drosselrohrsänger

(*Acrocephalus arundinaceus* L.) als Bestandteil eines integrativen
Managementsystems für Seeufer. *Limnologica*, 34(1–2), 132–139.

[https://doi.org/10.1016/S0075-9511\(04\)80032-X](https://doi.org/10.1016/S0075-9511(04)80032-X)

Wu, Y., Swain, R. E., Jiang, N., Qiao, M., Wang, H., Bai, J., Zhou, X., Sun, X., Xu, J., Xu, M.,
Hu, C., Xing, Y., & Wu, J. Z. (2020). Design with nature and eco-city design.

Ecosystem Health and Sustainability, 6(1), 1781549.

<https://doi.org/10.1080/20964129.2020.1781549>

Young, C., Hofmann, M., Frey, D., Moretti, M., & Bauer, N. (2020). Psychological restoration in urban gardens related to garden type, biodiversity and garden-related stress.

Landscape and Urban Planning, 198, 103777.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103777>

Zurbuchen, A., & Müller, A. (2012). *Wildbienenenschutz: Von der Wissenschaft zur Praxis* (R. Landolt, Hrsg.). Haupt.

6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 UHI-Effekt, Rot = warm, blau = kalt; Illustration von Andri Morell.....	8
Abbildung 2 Illustration von ökologischem Design von Ian L. McHarg (Visualizing Infrastructure New (Jersey) Urbanisms, 2010)	11
Abbildung 3 Ansicht an Fassadenkonstruktion und Dachbegrünung der École de la Biodiversité; (ChartierDalix, 2019)	14
Abbildung 4 Detail Fassade École de la Biodiversité mit Insektenhotel; (ChartierDalix, 2019)	14
Abbildung 5 Planungsprozess ohne und mit Einbezug von Animal Aided Design, nach Weisser & Hauck, 2017; Illustration von Andri Morell.....	16
Abbildung 6 Übersicht Gebäude GA, GB und GG; (swisstopo, 2020b); Bearbeitet von Andri Morell	18
Abbildung 7 Arbeitsablauf und Vorgehen	20
Abbildung 8 Klimadiagramm der Stadt Zürich (Deutscher Wetterdienst, 2020)	20
Abbildung 9 Übersicht Flächen und Gebäude des Campus Grüental	21
Abbildung 10 Überregionale Wildtierkorridore in der Umgebung von Wädenswil (Wildtierkorridore überregional, 2018)	23
Abbildung 11 Regionale und nationale Wildtierkorridore in der Umgebung von Wädenswil (Wildtierkorridore, 2009)	23
Abbildung 12 Ausschnitt des kommunalen Richtplan vom 29.01.2019; Vernetzungskorridore = gepunktete Flächen (Kommunaler Richtplan Wädenswil, 2018).....	25
Abbildung 13 Zerschneidung eines Lebensraumes (LaGro, 2013); Illustration von Andri Morell	26

Abbildung 14 Übersicht der befestigten Flächen auf dem Gemeindegebiet.....	27
Abbildung 15 Ausschnitt des Plans der bestehenden Flächen auf dem Perimeter, Illustration von Andri Morell.....	31
Abbildung 16 Erhobene Grünflächen auf dem Untersuchungsperimeter	32
Abbildung 17 Erhobene Flächen, die als Hindernisse oder Defizite für die Fauna wirken	39
Abbildung 18 Holztore auf der Nordseite des Gebäudes GG; Aufnahme: Andri Morell	46
Abbildung 19 Bestehende Rasengittersteine auf dem Parkplatz; Aufnahme: Andri Morell ...	48
Abbildung 20 Glatte Fassade vom Gebäude GA, Aufnahme: Andri Morell	49
Abbildung 21 Holzkonstruktion beim Gebäude GB mit einem Vogelnest; Aufnahme: Andri Morell	50
Abbildung 22 Unterschiedliche Fassadenbegrünungssystem nach Mahabadi et al., 2018; Illustration von Andri Morell	51
Abbildung 23 Sommer- und Winterbox für Fledermäuse (Gunnell et al., 2013)	51
Abbildung 24 Nistkasten für Mauersegler (Gunnell et al., 2013)	51
Abbildung 25 Asphaltierter Platz zwischen Gebäude GB und GG; Aufnahme: Andri Morell.	52
Abbildung 26 Beispiel einer Wildtierpassage; Quelle: Oggier et al., 2007.....	53
Abbildung 27 Pflastersteine, die von einem LKW befahren werden; Aufnahme: Andri Morell	54
Abbildung 28 Mögliche Aufwertungsmassnahmen im Projektperimeter mit den davon profitierenden Tierarten, Illustration von Andri Morell	57

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Prioritätsstufen	30
Tabelle 2 Beschreibung erhobener Grünräume	32
Tabelle 3 Beschreibung erhobener Hindernisse / Defizite.....	39
Tabelle 4 Zusammenstellung Tiere Kanton Zürich aus Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2019).....	42
Tabelle 5 Artspezifische Massnahmen	45
Tabelle 6 Dachfläche, welche begrünt werden kann; Quelle: (Amtliche Vermessung; Bodenbedeckung DM01AVZH24, 2020)	46
Tabelle 7 Aufbaudicken verschiedener Begrünungsarten (Lösken et al., 2018)	47

Anhänge

- I. Ausschnitt des kommunalen Richtplans von Wädenswil; Siedlung und Landschaft
- II. Zusammenstellung Tiere Kanton. Zürich aus Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2019)
- III. Plan «Bestehende Infrastrukturen»

I Ausschnitt des kommunalen Richtplans von Wädenswil; Siedlung und Landschaft



II Zusammenstellung Tiere Kanton. Zürich aus Liste der National Prioritären Arten

Vögel (Priorität 1)			
<i>Lateinischer Name</i>	<i>Deutscher Name</i>	<i>Lebensraum</i>	<i>Eignung</i>
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Drosselrohrsänger	Benötigt dauerhaft überschwemmte Schilfflächen, die in der Nähe von offenen Wasserflächen liegen (Woithon & Schmieder, 2004).	Nein
<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	Meidet hohe vertikale Strukturen wie Bäume oder Gebäude und hält davon mindesten 60 m Abstand (<i>Feldlerchen fördern</i> , 2014).	Nein
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	Benötigt fischreiche, klare und nicht zu stark belastete Gewässer mit kahlen oder sandigen Steilufern (Wechsler, 2007).	Nein
<i>Apus apus</i>	Mauersegler	Fast ausschliesslich in kleinen und dunklen Hohlräumen an Gebäuden findet der Mauersegler seine Nistplätze. Diese Verstecke befinden sich meist im Dachbereich und in alten Gebäuden und Mauern. Die Art kann mit Hilfe von Nistkästen gefördert werden (Scholl, 2016).	Ja
<i>Apus melba</i>	Alpensegler	Ähnlich wie der Mauersegler, doch kommt diese Art nur selten unterhalb von 1'500 m.ü.M. vor (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Bubo bubo</i>	Uhu	Die Nistplätze von Uhus befinden sich an Felsen oder Steinbrüchen. Den Tag verbringen sie auf Bäumen, sie nutzen diese als Tageseinstand und Versteck. Weiter benötigen Uhus halboffene und beutereiche Landschaften als Jagdgebiet. Es gibt Brutplätze, welche sich in Siedlungsnähe befinden, doch brütet die Art nicht in Gebäuden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Charadrius dubius</i>	Flussregenpfeifer	Brütet auf vegetationsarmen Kies-, Schotter- und Sandflächen, die sich oft in Wassernähe befinden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Ciconia ciconia</i>	Weissstorch	Besiedelt Riedgebiete und offenes Kulturland. Die Art bewegt sich vor allem in extensiv genutzten Feuchtwiesen und Weideland. Die Horste befinden sich meist auf Gebäuden oder auf freistehenden Bäumen, die in der unmittelbaren Umgebung anzutreffen sind (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Corvus monedula</i>	Dohle	Die Dohle brütet oft in Höhlen von Gebäuden und künstlichen Konstruktionen. Die Art wird mit Hilfe von Nistkästen zu fördern versucht (Spaar et al., 2012).	Ja

<i>Crex crex</i>	Wachtelkönig	Lebt ausschliesslich in extensiv genutzten, nicht zu dichtwüchsigen Mähwiesen, teilweise auch auf Alpweiden. Auch wichtig für das Vorkommen des Wachtelkönigs sind Bachläufe, feuchte Mulden, aber auch Strukturen wie Hecken, Einzelbäume oder Büsche (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	Auen- und gebüschreiche Riedlandschaften, kleinflächige Misch- und Laubwälder sind die bevorzugten Lebensräume des Kuckucks (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Delichon urbicum</i>	Mehlschwalbe	Die Mehlschwalbe bringt im Mittelland ihre Nester vor allem an Gebäuden an. Sie meidet ausgedehnte Waldflächen und offenes Gelände. Mehlschwalben beziehen häufig künstliche Nisthilfen (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Dendrocopos medius</i>	Mittelspecht	Die Art benötigt totholzreiche Laubwälder mit grobborkigen Baumarten (z.B. Eichen). Der Mittelspecht ist ein Habitatspezialist, das bedeutet, dass sein Vorkommen stark an die oben genannten Punkte gebunden ist (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Emberiza calandra</i>	Grauammer	Im Mittelland befindet sich die Art vor allem im Ackerbaugebiet, in extensiv genutztem Grünland und an Randzonen von Feuchtgebieten (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Emberiza cirius</i>	Zaunammer	Die Art kommt vor allem bei (ehemaligen) Weinbergen vor, die mit alten Mauern instand gehalten werden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke	Die Art bewohnt vielseitige Habitate und ist sehr anpassungsfähig. Der Turmfalke brütet oft in Landwirtschaftsflächen, in denen Feldgehölze oder einzelne Bäume vorkommen. Die Art kommt auch im Siedlungsgebiet vor. Die Bereitstellung von Nisthilfen kann die Art fördern (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Gallinago gallinago</i>	Bekassine	Bekassinen benötigen Feuchtflächen, in denen nur selten Bäume oder Büsche vorkommen (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	Der Wendehals bewohnt verschiedene halboffene Lebensräume wie Obstgärten oder auch Parkanlagen. Die Art wird mit der Anbringung von Nistkästen gefördert (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Lanius senator</i>	Rotkopfwürger	Die Art lebt in der Schweiz ausschliesslich in extensiv bewirtschafteten Hochstammobstgärten, die werden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Larus ridibundus</i>	Lachmöwe	Lachmöwen nisten in der Schweiz ausschliesslich auf kleinen Inseln (Spaar et al., 2012).	Nein

<i>Locustella luscinioides</i>	Rohrschwirl	Kommen nur in Altschilfflächen oder Grossegegnrieden vor, die mit Schilf durchsetzt sind (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	Die Art baut ihre Horste an Waldrändern und in Feldgehölzen. Der Rotmilan besiedelt abwechslungsreiche, überwiegend offene Landschaften (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Otus scops</i>	Zwergohreule	Die Art ist in der Schweiz eher selten, doch kann sie vom Klimawandel profitieren und sich weiterverbreiten. Eine mögliche Förderung ist das Anbringen von künstlichen Bruthöhlen (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz	Der Gartenrotschwanz kommt in Grünzonen von Siedlungen vor. Sie sind auf einen hohen Anteil von unversiegelten Flächen angewiesen, sowie auf naturnahe und strukturreiche Gärten mit Bäumen. Die Art profitiert von künstlichen Nistkästen (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubsänger	Benötigt Wald mit hoher Baumdichte und brütet überwiegend in Laub- und Mischwäldern (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	Besiedelt durchsonntes Gebüsch, gestufte Waldränder und lichte, aufgelockerte Waldbestände. Der Fitis bevorzugt Lebensräume in der Nähe von Mooren oder feuchten Geländemulden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Picus canus</i>	Grauspecht	Lebt in reich gegliederten Landschaften mit einem hohen Anteil an Grenzlinien zwischen Laubwäldern und halboffener Kulturlandschaft (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Riparia riparia</i>	Uferschwalbe	Die Uferschwalbe legt im tonigen Sand, Lehm oder Humus ihre Brutröhren an, die sich an vegetationslosen Steilwänden befinden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Saxicola rubetra</i>	Braunkehlchen	Lebt in extensiv bewirtschafteten, strukturreichen Heu- und Riedwiesen, die spät und selten geschnitten werden (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Scolopax rusticola</i>	Waldschnepfe	Die Waldschnepfe brütet nur in Wäldern, die ausreichend feuchte Böden besitzen (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Sterna hirundo</i>	Flussseeschwalbe	Die Brutplätze befinden sich in der Nähe fischreicher Gewässer (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke	Den Lebensraum der Dorngrasmücke bildet mehrjähriges Staudendickicht, ausgewachsene	Nein

		Hecken und andere Strukturen. Die Art hält sich aber nicht in Siedlungsnähe auf (Spaar et al., 2012).	
<i>Tetrao urogallus</i>	Auerhuhn	Das Auerhuhn benötigt grossflächige, störungsfreie, lückige, reich strukturierte Wälder (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Tetrastes bonasia</i>	Haselhuhn	Lebt in verschiedenen Waldtypen (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel	Die Art stellt wenig Ansprüche an das Bruthabitat. Sie nistet auf Bäumen. Für die Nahrungssuche begibt sich die Wacholderdrossel gerne in kurzgehaltene Grünland (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Turdus torquatus</i>	Ringdrossel	Nadelholzreiche, durch Alpweiden, Blockfelder und Lawinenzüge aufgelockerte Bergwälder in schattigen und feuchten Lagen bilden den Lebensraum der Ringdrossel (Spaar et al., 2012).	Nein
<i>Tyto alba</i>	Schleiereule	Die Art jagt vorwiegend am Rand von Siedlungen, entlang von Strassen, Wegen und Böschungen, sowie in abwechslungsreichen Landschaftsteilen mit Hecken und anderen Strukturen. Die Brutplätze sind meistens in leicht zugänglichen, halbdunklen Winkeln im Inneren geeigneter Gebäude. Die Schleiereule nimmt gerne Nistkästen an (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Upupa epops</i>	Wiedehopf	Der Wiedehopf brütet in warmen Gebieten mit offenen und reich strukturierten Gebieten. Die Art lebt in Höhlen, aber auch in Nischen von Gebäuden oder Mauern. Sie sind auf Nistkästen angewiesen (Spaar et al., 2012).	Ja
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	Der Kiebitz bewohnt und brütet nur im Riedland, besonders in Pfeifengraswiesen, welche gemäht werden (Spaar et al., 2012).	Nein
Schmetterlinge (Priorität 1)			
<i>Zygaena trifolii</i>	Sumpfhornklee-Widderchen	Kommt vor allem in Feuchtwiesen und Flussauen vor (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015).	Nein
<i>Coenonympha tullia</i>	Grosses Wiesenvögelchen	Kommt vor allem in Flach- und Übergangsmooren mit intakten hydrologischen Verhältnissen vor (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015).	Nein
Libellen (Priorität 1)			
<i>Nehalennia speciosa</i>	Zwerglibelle	Die Zwerglibelle kommt vor allem in Flachmooren vor (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015).	Nein
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	Zierliche Moosjungfer	Die Zierliche Moosjungfer lebt an stehenden Gewässern (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015).	Nein
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Grosse Moosjungfer	Die Art lebt vorwiegend an stehenden Gewässern und in Flachmooren (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015).	Nein
Fledermäuse (Priorität 1)			

<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Kleine Hufeisennase	Die Kleine Hufeisennase jagt im Wald und hält sich gerne in der Nähe von Fließgewässern auf. Als Tagesschlafverstecke werden gerne Stalldächer aufgesucht (Bontadina et al., 2006).	Nein
<i>Myotis myotis</i>	Grosses Mausohr	Den Sommer über verbringen die Mausohren die Tage in Dachstöcken und jagen in der Nacht in Wäldern, die keinen Unterwuchs besitzen. Im Winter dislozieren die Mausohren in ihre Winterquartiere, die sich in Höhlen, Kellern oder Stollen finden (<i>Mausohren. Die typischen Dachstockfledermäuse</i> , o. J.).	Nein
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	Langohren besiedeln Dachstöcke, Fassadenspalten, Baumhöhlen und weitere Strukturen. Die Art erleidet einen starken Rückgang und kann mit Fledermauskästen gefördert werden (<i>Langohren. Rüttelflugspezialisten & Falterfresser</i> , 2011).	Ja
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	Langohren besiedeln Dachstöcke, Fassadenspalten, Baumhöhlen und Weitere. Die Art erleidet einen starken Rückgang und kann mit Fledermauskästen gefördert werden (<i>Langohren. Rüttelflugspezialisten & Falterfresser</i> , 2011). Die Verbreitung des Grauen Langohrs ist jedoch deutlich geringer als die vom Braunen Langohr (InfoFauna, 2020a).	Ja
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbflermaus	Die Zweifarbfledermaus besiedelt unter anderem Spalten an Gebäuden (Dietz et al., 2020). Die letzte Sichtung einer Zweifarbfledermaus war vor dem Jahr 2000 (InfoFauna, 2020b).	Ja
Reptilien (Priorität 3 und 4)			
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	Die Zauneidechse besitzt ein grosses Ausbreitungspotenzial. Benötigt vegetationsfreie Böden, sowie Kiesgruben (Hofer et al., 2001).	Ja
<i>Coronella austriaca</i>	Schlingnatter	Die Schlingnatter kommt in der ganzen Schweiz vor. Besonders wichtig für diese Art ist die Begebenheit des Untergrundes. Vor allem bevorzugt sie Areale mit steinigem oder felsigem Untergrund. Ist das Gelände stärker durchnässt, so sind Steinhäufen, Trockenmauern, Felskuppen oder ähnliche Strukturen essenziell für das Vorkommen dieser Art (Hofer & Dušej, 2014).	Nein
<i>Natrix natrix</i>	Ringelnatter	Die Ringelnatter ist flexibel in ihrer Lebensraumwahl. Sie lebt vorwiegend in Flachmooren, an naturnahen Weihern und Seeufern, entlang von Flüssen, in Auen, aber auch in Kies- und Tongruben (Kaden, 2014).	Nein

<i>Vipera berus</i>	Kreuzotter	Die Art lebt hauptsächlich in Hochmooren, kann aber auch in lichten Wäldern und südexponierten Weiden im Bergland vorkommen (Neumeyer, 2014).	Nein
Amphibien (Priorität 3 und 4)			
<i>Salamandra atra</i>	Alpensalamander	Der Alpensalamander ist in vielen Lebensräumen verbreitet. Beispielsweise kommt er in Schutt- und Geröllhalden vor, entlang von Strassen, aber auch an Waldrändern (Grossenbacher, 2005).	Nein
<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	Der typische Lebensraum des Feuersalamanders ist der Wald. Er kann aber auch im Siedlungsgebiet vorkommen, wenn sich da geeignete Gewässer vorfinden. Die Gewässer werden hauptsächlich zur Fortpflanzung genutzt, doch leben sie am Waldrand (Küri, 2003).	Nein
<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammolch	Der Kammolch lebt vor allem in Altwasserarmen und Kiesgrubentümpeln von Auengebieten (Scheuber, 2014).	Nein
<i>Lissotriton helveticus</i>	Fadenmolch	Diese Art kann eine Vielfalt von verschiedenen Gewässern zum Laichen benutzen. Beispielsweise kommt er vor in Waldweiher und -tümpel, Wagenspuren, Torfstiche oder Moorgewässer (Fadenmolch, 2020).	Nein
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Teichmolch	Der Teichmolch besiedelt Auen von Fließgewässern, Deltas und Seeufern. Im Mittelland kommt die Art hauptsächlich in Flusstälern vor (Mermod, Zumbach, Pellet, et al., 2010).	Nein
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	Die Fortpflanzung der Geburtshelferkröte findet in verschiedenen Gewässertypen statt. Der Landlebensraum ist ebenso vielseitig wie der Wasserlebensraum. Die Art bevorzugt sonnenexponierte, sandige, lehmige oder lockerhumosen und leicht rutschende Hänge oder Böschungen mit lockerem Boden. Auch besonnte fugenreiche Mauern, Terrassen, Treppen, Steinhäufen und andere Strukturen können Lebensraum darstellen (Lüscher, 2005).	Ja
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	Sie lebt vor allem in Flusstälern, Auen, Riedgebieten, feuchten Wäldern und Rutschgebieten (Barandun, 2005).	Nein
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	Die Erdkröte besiedelt dauerhaft grössere, über 50cm tiefe und mehrheitlich sonnige Gewässer, einschliesslich dem Seeufer (Heusser, 2003).	Nein
<i>Epidalea calamita</i>	Kreuzkröte	Besiedelt unter anderem Kies-, Sand- und Lehmgruben sowie Steinbrüche Waffenplätze, Baustellen und Deponien (Grossenbacher, 2003).	Nein

<i>Hyla arborea</i>	Europäischer Laubfrosch	Diese Art kommt vor allem in Landschaften vor, in denen sich mehrere günstige Gewässer sowie ausgedehnte, strukturreiche Landlebensräume befinden (Mermod, Zumbach, Lippuner, et al., 2010).	Nein
<i>Rana dalmatina</i>	Springfrosch	In der Nordostschweiz ist die Art sehr wählerisch, was ihren Lebensraum angeht. Sie lebt hauptsächlich in Toteisseen, welche nur durch Niederschläge gespiesen werden und Altläufen mit geringer Grundwasserzirkulation (Lippuner et al., 2010).	Nein
Säugetiere (Priorität 1, 3 und 4)			
<i>Canis lupus</i>	Wolf	Wölfe benötigen ruhige Gebiete mit hohen Rothirschdichten (Robin et al., 2017).	Nein
<i>Mustela nivalis</i>	Mauswiesel	Das Mauswiesel kommt in der ganzen Schweiz und ebenfalls in fast allen Biotoptypen vor. So kommt es in Landwirtschaftsflächen, im Wald aber ebenfalls im Gebirge oberhalb der Baumgrenze (BAFU, 2019; Delarze et al., 2015). Für das Überleben braucht das Mauswiesel gut strukturierte Räume, wo es sich verstecken kann. Dazu gehören etwa Stein-, Ast- oder Laubhaufen (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010). Mit diesen Massnahmen können zugleich Reptilien und andere Arten gefördert werden.	Ja
<i>Mustela putorius</i>	Ittis	Der Ittis jagt gerne im Wasser und ernährt sich oft von Amphibien, Vögeln und Nagetieren (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010).	Nein
<i>Lynx lynx</i>	Eurasischer Luchs	Benötigt ausgedehnte und lückige Waldgebiete, die hohe Huftierdichten aufweisen (Robin et al., 2017).	Nein
<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase	Der Feldhase hält sich meist in lichten Wäldern, auf Waldlichtungen, im offenen Gelände oder auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen auf (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010).	Nein
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	Die Haselmaus lebt in Hecken, dichtem Gebüsch, Gebieten mit Haselbeständen und Beerensträuchern. Sie bewegt sich hauptsächlich auf den Ästen der Büsche und Bäume, auch das Nest befindet sich oberhalb des Bodens im Gestrüpp (Ineichen & Grün Stadt Zürich, 2010).	Ja

III Plan Bestehende Infrastrukturen

